Illustrierte

Naturgeschichte

des

Mineralreiches

von

A. Pokorny.

11. Auflage.

Preis geb. M. 1.52.

Pokorny

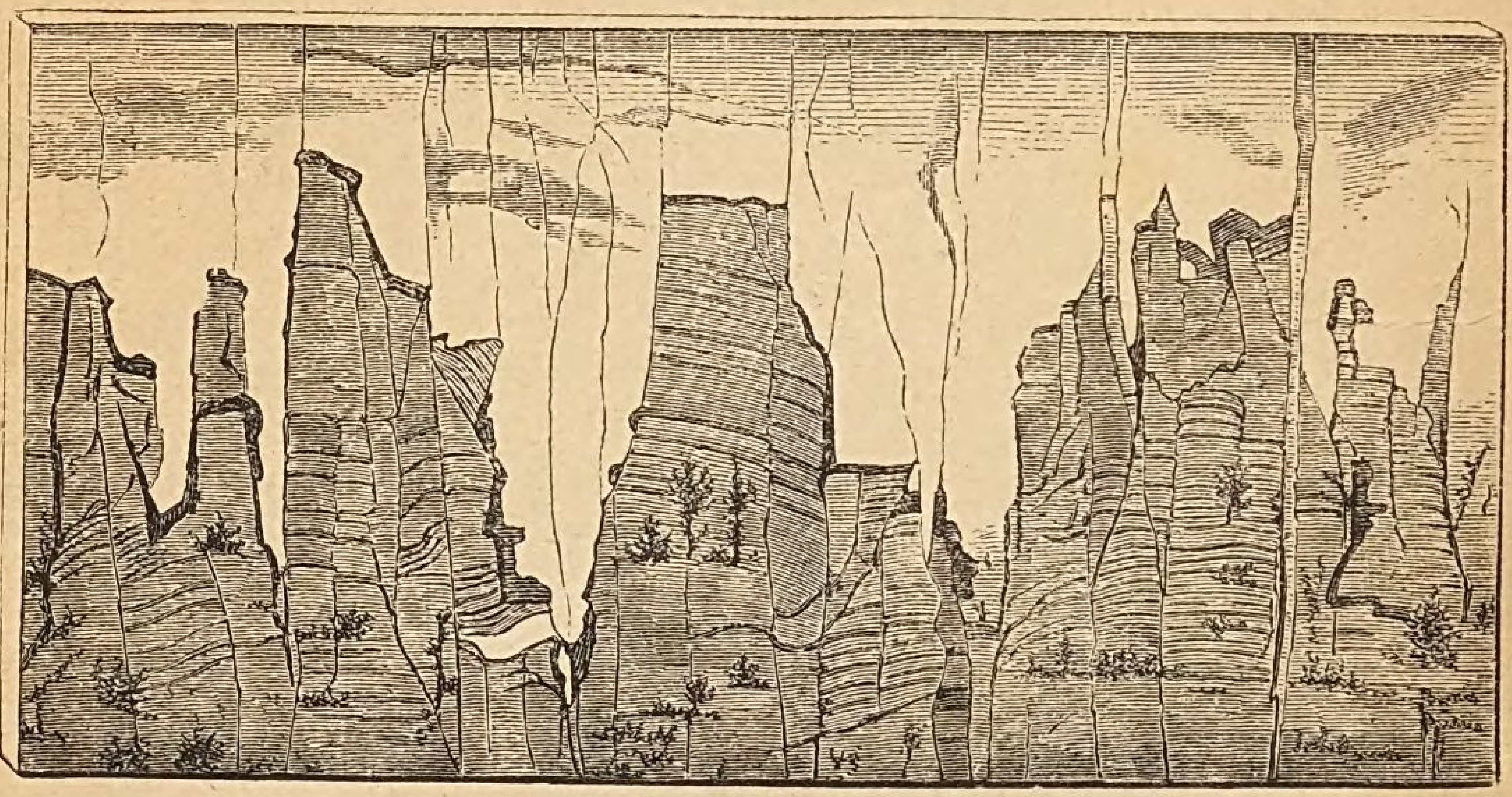
Illustrierte
Naturgeschichte der drei Reiche

Für die Mittelschulen

bearbeitet

von

Dr. Alois Pokorny,
k. k. Regierungsrat, Direktor des Leopoldstädter Communal-Real- und Obergymnasiums in Wien &c. &c.



Ruinenmarmor (geschliffen).

Dritter Teil: Naturgeschichte des Mineralreiches.

Elfte veränderte Auflage mit 148 Abbildungen und einer Tafel in Farbendruck.

Leipzig 1882.
Verlag von G. Freytag.



K. k. Hoflithografie von A. Haase, Prag.

Das Eindringen eines Lavastromes aus dem Vesuv in San Sebastiano bei Neapel am 27ten April 1872.

Illustrierte
Naturgeschichte des Mineralreiches

Für die Mittelschulen

bearbeitet

von

Dr. Alois Pokorny,
k. k. Regierungsrat, Direktor des Leopoldstädter Communal-Real- und Ober-Gymnasiums in Wien ꝛc. ꝛc.



Tropfsteingebilde am Kalvarienberge in der Adelsberger Grotte.

Elfte veränderte Auflage mit 148 Abbildungen und einer Tafel in Farbendruck.

Ausgabe für das Deutsche Reich
in der amtlich festgestellten neuen Rechtschreibung.

Leipzig 1882.
Verlag von G. Freytag.

Lehrstunden der Betrachtung der Krystallgestalten allein zu widmen und diese Betrachtung der Beschreibung der einzelnen Mineralien voranzuschicken. Man muß sich eben auch hier auf die Hauptsache beschränken, und alle Einzelnheiten, die zu weit führen, weglassen. Der Verfasser begnügt sich bei der Beschreibung der einzelnen Mineralarten mit der Erklärung der einfachen Krystallgestalten (nach Zahl und Figur der Flächen) und der Krystallsysteme (nach den Längen- und Winkelverhältnissen der Achsen). Die Kombinationen des rhombischen, monoklinischen und triklinischen Krystallsystemes bei den einzelnen Mineralien zu erklären, hält er für überflüssig und zeitraubend. Erübrigt die Zeit, so läßt sich am Schlusse des ganzen Unterrichtes die im Buche angehängte Übersicht aller im Buche vorkommenden Krystallgestalten im Zusammenhange vornehmen. Nach seinen vieljährigen Erfahrungen kann man auf dieser Stufe des Unterrichtes vollkommen zufrieden sein, wenn der Schüler beim Steinsalz erfährt, daß der Würfel von 6 quadratischen Flächen, beim Alaun, daß das Oktaeder von 8 gleichseitigen Dreiecken, beim Calcit, daß das Rhomboeder von 6 Rhomben u. s. f. begrenzt ist. Wo es zuerst notwendig ist, von Krystallsystemen zu sprechen, genügt die Erklärung der Krystallachsen und Krystallsysteme (nach dem 5. und 6. Absatz der Kennzeichen der Mineralien im Buche S. 70, 71), um dem Schüler klar zu machen, was gerade, was tesserale, tetragonale, rhombische u. a. Gestalten sind. Hat der Lehrer die daselbst abgebildeten 6 Grundgestalten und etwa noch das Oktaeder und Rhomboeder in Drahtmodellen, durch welche die Achsen mittels farbiger Fäden gezogen sind, zur Verfügung, so läßt sich dem kleinsten Kinde der Unterschied der Krystallsysteme beibringen und es wird dem Schüler nicht schwer werden, selbst an natürlichen größeren Krystallen in einzelnen leichteren Fällen sich über die Achsen und daher auch über das Krystallsystem zu orientieren. Und diese wichtige Kenntnis läßt sich auf die genannte Art ohne Zeitverlust gemeinverständlich beibringen, ohne daß es notwendig ist, in die Erklärung der Kombinationen einzugehen. Der Unterricht in der Mineralogie kann sich aber hiebei immer auf einzelne vorliegende Stücke basieren, gewinnt also an Lebendigkeit und die Eigentümlichkeiten der Mineralien prägen sich tiefer ein, besonders wenn noch vorgesorgt ist, daß die besprochenen Mineralien in passenden Glas-Pultkästen im Schulzimmer längere Zeit zur Anschauung ausgestellt bleiben.

Zum Schlusse erübrigt dem Verfasser nur noch die angenehme Pflicht dankbar der vielseitigen Unterstützung gelegentlich der früheren Auflagen zu gedenken und insbesondere dem verstorbenen Vorstand des k. k. Hofmineralienkabinettes in Wien Dr. Moritz Hörnes, ferner Herrn Professor E. Süß, Herrn Dr. E. Bořicky, Universitätsprofessor in Prag, und Herrn Hofrat Dr. Gustav Tschermak in Wien für ihre freundliche Teilnahme an der Verbesserung des vorliegenden Büchleins im Laufe der Zeiten den gebührenden Dank auszudrücken. Auch Herrn Dr. R. Latzel, Professor am k. k. Franz Josefs-Gymnasium in Wien fühlt sich der Verfasser für seinen Wink zur Umgestaltung der vorliegenden Auflage zu besonderem Danke verpflichtet.

Wien, den 1. Juli 1881.

Dr. A. Pokorny.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Beschreibung der wichtigsten Mineralien	2
I. Klasse. Atmosphärilien	2
1. Ordnung. Luftarten oder Gase	2
2. „ Wasser	3
II. Klasse. Grundstoffe oder Elemente	7
3. Ordnung. Metalle	7
a) Edle Metalle	7
b) Unedle, dehnbare Metalle	11
c) Unedle, spröde Metalle	15
4. „ Nichtmetallische Grundstoffe (Ametalle)	16
III. Klasse. Erze	19
5. Ordnung. Geschwefelte (sulphidische) Erze	19
a) Kiese	19
b) Glanze	21
c) Blenden	24
6. „ Oxydische Erze	25
7. „ Salzartige (salinische) Erze	28
IV. Klasse. Steine	34
8. Ordnung. Hartsteine (Sklerite)	34
9. „ Feldspate (Felsite)	41
10. „ Glimmer (Phyllite)	45
11. „ Speckſteine (Steatite)	46
V. Klasse. Haloide (salzartige Steine)	48
12. Ordnung. Kohlensäurehaltige Steine (Carbonate)	49
13. „ Schwefelsäurehaltige Steine (Sulfate)	54
14. „ Phosphorsäurehaltige Steine (Phosphate)	56
15. „ Bor- u. salpetersäurehaltige Steine (Borate und Nitrate)	57
16. „ Chlor- und fluorhaltige Steine (Haloid-Salze)	58
VI. Klasse. Pflanzliche Mineralien (Phytogenide)	63
17. Ordnung. Harze	63
18 „ Kohlen	65
a) mit Metallglanz	65
b) ohne Metallglanz	66
Von den Kennzeichen der Mineralien	69
I. Äußere Formen der Mineralien	69
II. Physikalische Kennzeichen der Mineralien	80
III. Chemische Kennzeichen der Mineralien	83

Beschreibung der wichtigsten Mineralien.

I. Klasse. **Atmosphärilien.**

1. Ordnung. **Luftarten** oder **Gase**.

1. Die **atmosphärische Luft** ist ein formloser, ausdehnsam flüssiger (gasförmiger) Körper, durchsichtig, im ganzen betrachtet von einer schön blauen Farbe, sonst farblos, ferner ohne Geruch und Geschmack. Ihr Gewicht ist unter gewöhnlichen Umständen an der Meeresoberfläche durchschnittlich 800mal kleiner als das des Wassers. Ein Kubikmeter Luft wiegt daher daselbst 1250 Gramm. Die Luft unterhält sowohl das Brennen verbrennlicher Körper, als auch das Atmen der Menschen und Tiere.

Die Atmosphäre umgiebt den ganzen Erdball bis zu einer selbst die höchsten Bergesgipfel weit überragenden Höhe, die man annähernd auf 90—120 Kilometer schätzt. Sie nimmt dabei nach aufwärts an Dichte ab, ohne jedoch ihre übrigen Eigenschaften zu ändern. Auch im Wasser und in den Zwischenräumen (Poren) der Körper ist atmosphärische Luft enthalten.



Fig. 1. Hundsgrotte bei Neapel.

Die Luft ist kein einfacher Körper, sondern ein Gemenge zweier eigentümlicher Luftarten, welche Sauerstoff und Stickstoff heißen. Die Gegenwart des Sauerstoffes bewirkt, daß Körper in der Luft brennen, Menschen und Tiere darin atmen können. In 100 Raumteilen atmosphärischer Luft befinden sich 21 Raumtheile Sauerstoff, 79 Raumtheile Stickstoff. 100 Gewichtstheile Luft enthalten 23 Gewichtsteile Sauerstoff, 77 Gewichtsteile Stickstoff.

Es giebt noch verschiedene andere Luftarten oder Gase, welche in der Natur frei vorkommen. So bildet sich in Steinkohlenbergwerken das sogenannte Gruben- oder Kohlenwasserstoffgas, eine brennbare Luftart, welche sich leicht mit heftigem Knall entzündet und den Bergleuten sehr gefährlich wird. Aus den sogenannten Schwefelwässern, z. B. in Baden bei Wien, zuweilen auch aus den Kloaken der Städte entwickelt sich ein nach faulen Eiern riechendes Gas — das Schwefelwasserstoffgas. Besonders wichtig aber ist die gasförmige Kohlensäure, früher auch fixe oder mephitische Luft genannt. Sie ist durchsichtig, farblos, wie die atmosphärische Luft, aber viel schwerer als diese, weshalb sie sich gern an tiefer gelegenen Orten, wo kein Luftzug stattfindet, z. B. in Brunnen, Kellern, Schachten, Grotten, Kesselthälern u. dgl. ansammelt. Berühmt sind in dieser Beziehung die Hundsgrotte bei Neapel, die Dunsthöhle bei Pyrmont, das Giftthal (Gua Upas) und das Totenthal auf Java und andere sogenannte Mofetten (Kohlensäureausströmungen in vulkanischen Gegenden). — Diese Luftart ist nicht atembar und dadurch höchst gefährlich; auch verlöscht sie das Feuer. Dem Wasser erteilt sie einen angenehmen erfrischenden Geschmack; in großer Menge ist sie in manchen Mineralwässern enthalten (Säuerlinge), so wie in schäumenden (moussierenden) Getränken (in manchen Weinen, im Biere, im sogenannten Sodawasser u. s. f.), wo sie in kleinen Bläschen aufsteigt und hier ohne Nachteil genossen werden kann, da sie nur eingeatmet schädlich wirkt.

Die **Luftarten** oder **Gase** sind ausdehnsam flüssige, meist farblose und durchsichtige und daher unsichtbare Körper von sehr verschiedenartigen Eigenschaften. Die in freier Natur vorkommenden Gase sind teils brennbar, wie die Wasserstoffgase, teils nicht brennbar. Letztere können entweder das Brennen und Atmen unterhalten, wie die atmosphärische Luft, oder es ist dies nicht der Fall, und brennende Körper und atmende Wesen ersticken in solchen Luftarten, wie in Kohlensäure. Unter allen Gasen ist die atmosphärische Luft, die in ihrem Zusammenhange den Luftkreis oder die Atmosphäre bildet, von größter Wichtigkeit.

---

2. Ordnung. Wasser.

2. Das **Wasser** ist ein formloser, durchsichtiger, bei gewöhnlicher Temperatur meist tropfbar flüssiger Körper, ohne Geruch und Geschmack. In großen reinen Massen ist es grün oder bläulich gefärbt. Das eigentümliche Gewicht des Wassers dient als Einheit zur Vergleichung des eigentümlichen Gewichtes aller übrigen Körper. Ein Kubik-Centimeter Wasser wiegt bei 4 Grad des hundertteiligen Thermometers ein Gramm, ein Kubik-Decimeter (Liter) ein Kilogramm, ein Kubik-Meter 1000 Kilogramm. Das Wasser gefriert bei 0 Grad und siedet bei 100 Grad. Es besteht aus zwei Luftarten, Sauerstoff und Wasserstoff, und zwar sind in 9 Gewichtsteilen Wasser 8 Gewichtsteile Sauerstoff und 1 Gewichtsteil Wasserstoff enthalten.

Das tropfbare Wasser besitzt die Eigenschaft, verschiedene andere Körper aufzulösen und in sich aufzunehmen; es erscheint deshalb selten ganz rein. Gutes Trinkwasser erhält seinen erfrischenden Geschmack gewöhnlich von der beigemengten luftförmigen Kohlensäure, überdies enthält fast jedes Wasser im Freien atmosphärische Luft, ohne welche kein Tier im Wasser leben könnte. Hat das Wasser nebstdem einige feste Körper (besonders Kalk oder Gips), die sich als eine Kruste (Pfannen- oder Kesselstein) in den Kochgefäßen, Dampfkesseln u. s. w. absetzen, aufgelöst, so heißt es dann hartes Wasser und eignet sich minder gut zum Waschen und Kochen,

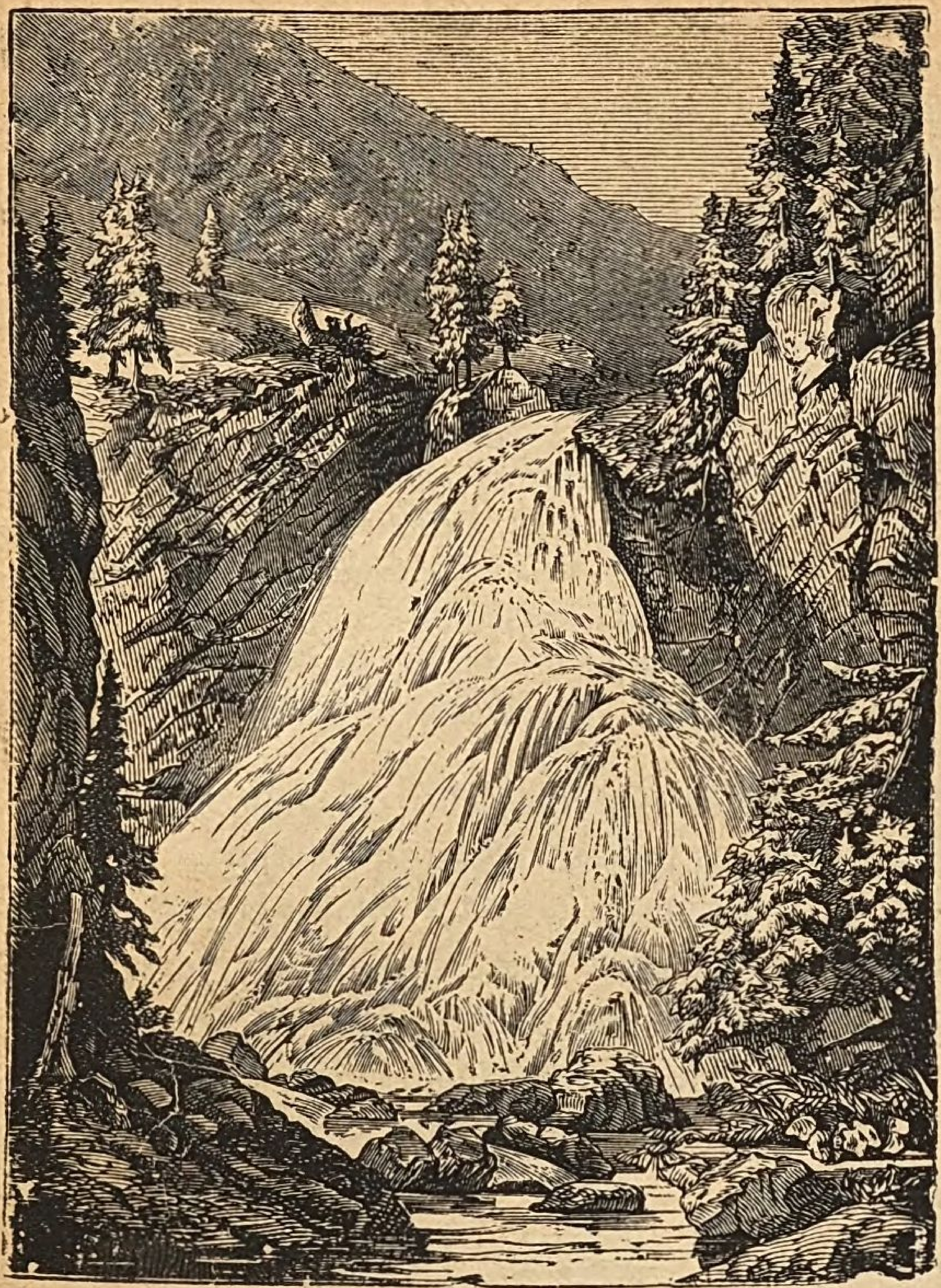


Fig. 2. Gollinger Wasserfall.

zu welchen Zwecken das weiche, ziemlich reine Fluß- und Regenwasser vorzuziehen ist. Enthält ein Wasser so viel andere mineralische Stoffe aufgelöst, daß es davon einen eigentümlichen Geschmack, zuweilen auch einen bestimmten Geruch erhält, so heißt es Mineralwasser (Säuerlinge, Bitterwässer, Solen, Schwefelwässer, Stahlwässer 2c.).

Das Wasser kommt in der Natur auch luftförmig als unsichtbarer Dunst oder Dampf vor, welcher die Luft erfüllt und abgekühlt kleine Bläschen bildet, die im großen an der Erdoberfläche als Nebel, im Luftmeere als Wolken erscheinen.

Am mannigfaltigsten ist das Wasser in fester Form als Schnee, Reif, Hagel und Eis.

Der Schnee bildet gewöhnlich äußerst zierliche, stern-

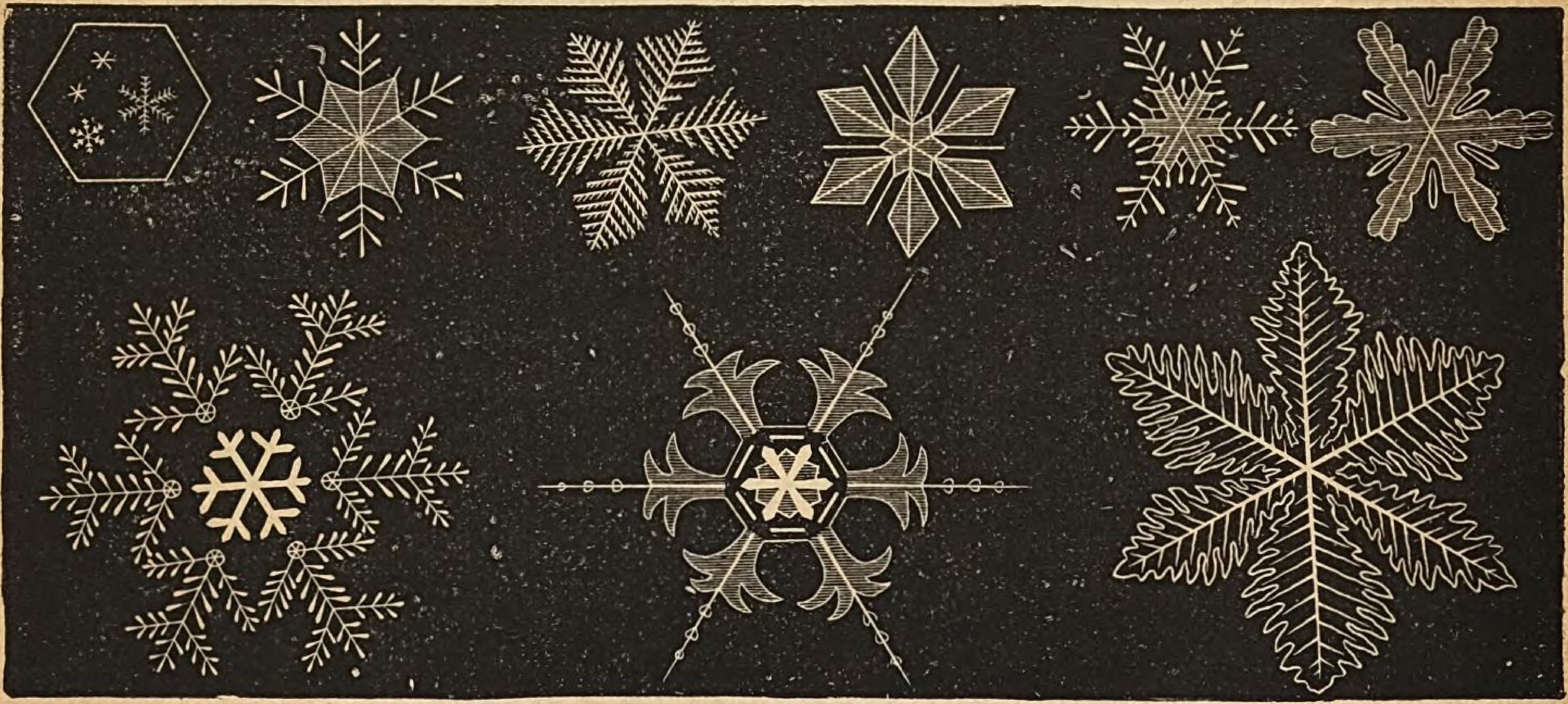


Fig. 3. Schneeflocken.
(In der linken Ecke in natürlicher Größe, die übrigen Figuren stark vergrößert.)

förmige, aus feinen Eisnadeln zusammengesetzte, sechseckige Flocken von der verschiedensten Größe und Gestalt.

Der Reif überzieht als eine lockere, reinweiße, aus Nadeln und Tafeln von Eis zusammengesetzte Hülle alle Gegenstände, die im Freien bei gewissen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen einer starken Abkühlung ausgesetzt sind.

Der Hagel fällt in Form von rundlichen und eckigen Körnern und Stücken, die bisweilen eine ungewöhnliche Größe erreichen, mit großer Gewalt meist während eines Gewitterregens und oft verheerend herab.

Das Eis erscheint in Form von dünnen, blumigstrahligen Überzügen an Fensterscheiben (als Eisblumen), in Form von Zapfen und andern tropfsteinartigen Gebilden (als Tropfeis), in Schollen und oft phantastisch gestalteten schwimmenden



Fig. 4. Schwimmender Eisberg.

Eisbergen und Eisinseln; in zusammenhängenden ausgedehnten Massen als Eisdecke und Eisfeld; in fein- oder grobkörnigen Massen als Firn (ewiger Schnee) und als Gletschereis.

Das Eis ist in größeren Massen grünlich oder bläulich; es ist sehr durchsichtig, oft spiegelglatt und hat einen muschligen Bruch mit Glasglanz. Es ist (0·9) leichter als Wasser und nimmt um 1·1mal mehr Raum ein, als dieses, weshalb es an der Oberfläche des Wassers schwimmt.

Das tropfbare Wasser ist über die ganze Erde verbreitet und bedeckt den größten Teil der Erdoberfläche in Form von Quellen, Flüssen, Seen und Meeren. Das Wasser an der Erdoberfläche verdunstet, erfüllt als Dunst die Atmosphäre, bildet Nebel und Wolken und gelangt wieder als

Regen, Tau, Schnee, Reif u. s. f. an die Erdoberfläche zurück. Ein großer Teil des Wassers aber sickert ein und gelangt in größere oder geringere Tiefen, aus welchen es wieder an andern Orten in Quellen, oft ganz heiß, hervorsprudelt. Die Quellen sammeln sich zu Bächen, Flüssen und Strömen und führen das Wasser wieder den Seen und Meeren zu. Auf diese Weise befindet sich das Wasser in einem steten Kreislauf, durch welchen gewaltige Veränderungen in dem festen Teile der Erdrinde hervorgebracht und Pflanzen und Tiere, die ohne Wasser nicht leben können, erhalten werden

Das feste Wasser bedeckt zur Winterzeit einen großen Teil der kalten und gemäßigten Zone. Auf den höchsten Bergen jedoch, so wie in den Polargegenden tritt es bleibend in Form von Schneefeldern, Gletschern und Eismassen am Festlande wie im Meere auf. Eine eigentümliche Erscheinung sind die Eishöhlen des Ötschers und die bei Rézbanya; die Eislöcher bei Eppan, die Eiskapelle am

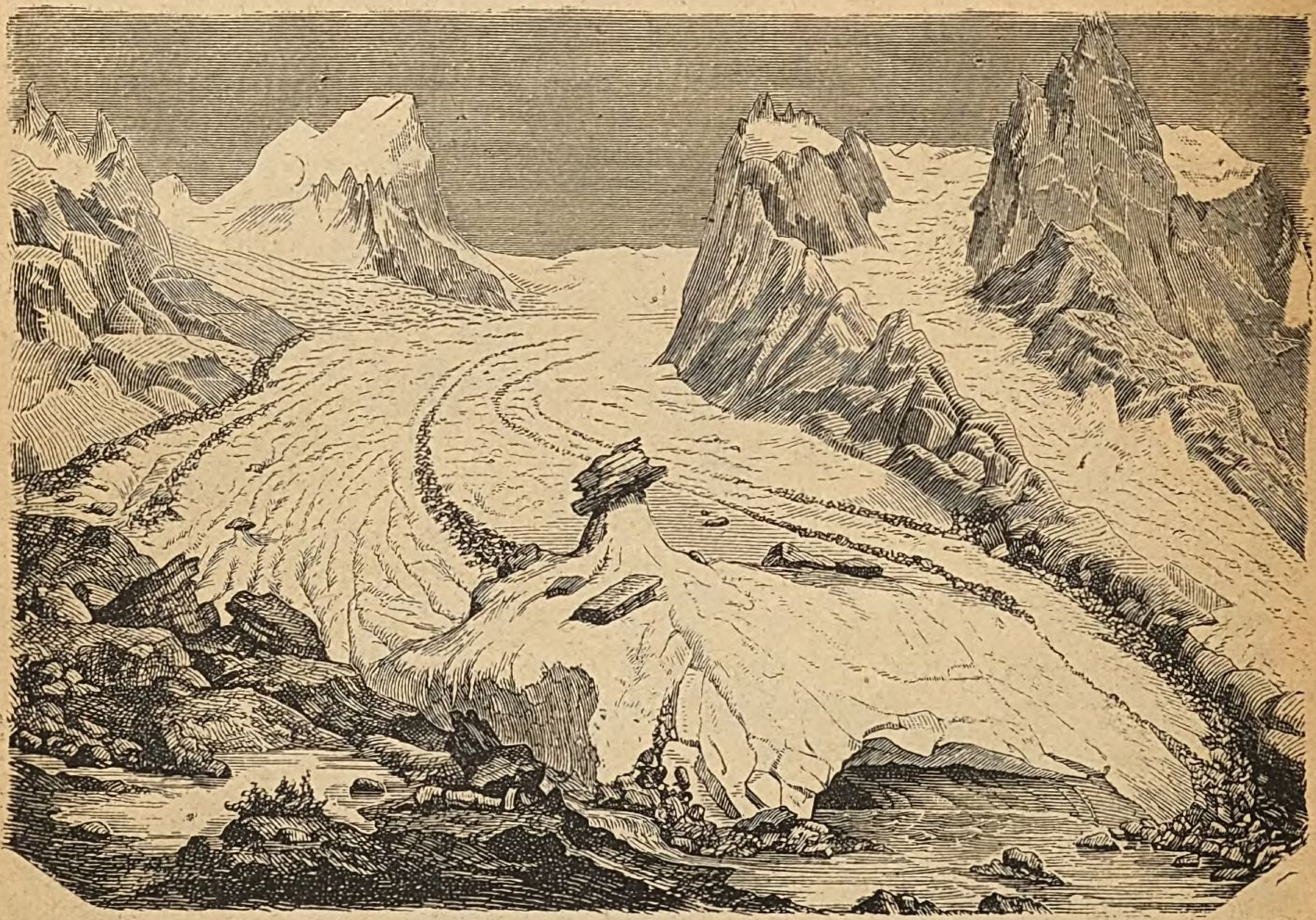


Fig. 5. Gletscherbild nach Simony.

Königssee bei Berchtesgaden u. s. f. — Die Gletscher sind Eisströme an den Abhängen und in den Thälern unserer Hochalpen, die sich langsam nach abwärts bewegen, an ihrem untern Ende aber abschmelzen, dabei ungeheure Mengen von Gebirgsschutt mitführen, und diesen in Form von Schuttwällen (Moränen) absetzen. Sie sind oft ihrer ganzen Breite nach zerklüftet und hiedurch, so wie durch die Verwüstungen, die sie bisweilen veranlassen, sehr gefährlich. Ebenso gefährlich sind die herabstürzenden Schnee- und Eismassen der Hochgebirge (Lawinen).

Das in der freien Natur vorkommende **Wasser** in seinen verschiedenartigen Formen als Dunst, als tropfbares und gefrorenes Wasser erfüllt nicht nur den ganzen Luftkreis, es bedeckt auch den größten Teil der Erdoberfläche, ist in allen lebenden Wesen enthalten und durchdringt bis in bedeutende Tiefen die feste Erdrinde. In seinem Zusammenhange kann es als ein in fortwährendem Kreislauf begriffener **Wasserkreis** (als Hydrosphäre) begriffen werden.

Übersicht der Atmosphärilien.

Die Atmosphärilien, Luft und Wasser, werden dem gewöhnlichen Sprachgebrauche gemäß nicht zu den Mineralien gerechnet, obgleich sie wie diese leblose irdische Naturkörper sind. Sie bilden den Luft- und Wasserkreis der Erde (die Atmosphäre und Hydrosphäre). Die übrigen Mineralien hingegen bilden Bestandteile der festen Erdrinde und gehören also in ihrem Zusammenhange dem Steinkreise (oder der Lithosphäre) der Erde an.

II. Klasse. **Grundstoffe** oder **Elemente.**

3. Ordnung. **Metalle.**

a) Edle Metalle.

3. Das **Gold** (Aurum, mit dem Zeichen der Sonne [☉]) kommt nur selten in kleinen Würfeln krystallisiert vor; meistens findet man es baum-, draht- oder zahnförmig, in Blechen und Blättchen, oder derb, in Körnern eingesprengt (oft so fein, daß es mit freiem Auge nicht zu erkennen ist); ferner als Goldsand oder Goldstaub in losen Körnern oder größeren Klumpen.



Fig. 6. Goldklumpen (Geschiebe) von Balarate in Australien in natürlicher Größe, 827 Gramme schwer, 235 Dukaten im Wert.

Es ist rein hochgelb, bisweilen durch Beimengung messinggelb, in sehr dünnen Blättchen grün durchscheinend, dabei ungemein dehnbar und geschmeidig. An Härte steht es zwischen Gips und Kalkspat. Das natürliche Gold ist stets mit mehr oder weniger Silber, bisweilen auch etwas Kupfer und Eisen gemengt und daher das Gewicht verschieden, 15—19mal größer als das des Wassers; chemisch reines Gold ist 19·37mal schwerer als Wasser.

Das Gold schmilzt erst bei der Weißglühhitze und ändert sich im Feuer nicht. Im Königswasser (einer Mischung von Salz- und Salpetersäure) wird es aufgelöst.

Man findet das Gold stets nur gediegen, und zwar teils auf Quarzgängen in verschiedenen Gebirgsarten eingesprengt, teils auch im Sande der Flüsse und im angeschwemmten Lande. Fundorte von Berggold sind: Schemnitz, Kremnitz, Magurka in Ungarn, Offenbanya, Nagyag, Vöröspatak in Siebenbürgen, der Rathausberg und die Rauris in Salzburg, Zillerthal in Tirol, Eule, Bergreichenstein in Böhmen, ferner Australien, Kalifornien, Sibirien u. s. f.; Fundorte von Waschgold: der Rhein, die Donau und Moldau (aber in so geringer Menge, daß die Kosten der Arbeit sich nicht lohnen), der Ural und Altai, manche Distrikte in Afrika, Brasilien, in neuerer Zeit Kalifornien und Australien. Auf dem Bilde Fig. 7 sind die verschiedenen Methoden, nach denen jetzt Gold gewaschen wird, dargestellt. Bei a ist das einfachste Verfahren, das Waschen mit der Pfanne abgebildet. Die goldhaltige Erde wird in die mit Wasser angefüllte Pfanne geworfen und nachdem durch Drehen und Schwenken die gröberen Erdteile über den Rand weggespült sind, bleibt zuletzt nach mehrmaligem Aufgießen frischen Wassers das Gold in der Mitte der Pfanne, gewöhnlich mit Magneteisenstein, der durch einen Magnet entfernt wird, gemischt, zurück. Dieses Verfahren ist aber sehr unvollkommen. Besser ist die im Jahre 1848 in Kalifornien erfundene Wiege bei b. Bei der Arbeit mit der Wiege wird die goldführende Erde in das obere Behältnis geschüttet, das unter Aufgießen von Wasser in einer wiegenartigen Bewegung erhalten wird, durch welche die gröberen Erdteile durch die an beiden Seiten befindlichen Öffnungen in das untere Behältnis geführt werden, während sich das Gold in der Mitte sammelt. Die wenigen doch von dem Wasser in das untere Behältnis fortgerissenen Goldteilchen werden in den Querriefen, mit denen dessen Boden versehen ist, abgesetzt. Das Langsieb c ist ähnlich eingerichtet, die beiden Abteilungen sind aber hintereinander statt übereinander, und es ist auf den Betrieb mit fließendem Wasser und auf die Bedienung durch mehrere, mindestens 3 Personen berechnet. Die goldführende Erde wird da, wo das Wasser einfließt, mit der Schaufel aufgeschüttet, das Wasser führt sie dann bis zu dem Sieb, an das sich die Ableitungs-Rinne anschließt, die auch so wie die der Wiege mit Querriefen zur Gewinnung des bis dahin fortgerissenen Goldes versehen ist. Das Gold sammelt sich durch seine Schwere in den Querriefen der ersten Rinne, besonders aber in einer Vertiefung vor dem Sieb, das durch ein durchlöchertes, schief aufsteigendes Brett gebildet wird. Noch besser ist die bei d abgebildete Quecksilbermaschine. Die goldführende Erde wird unter den auffallenden Wasserstrahl geschüttet, der die feineren Theile mit dem Gold durch ein Sieb auf das die ganze Mitte des Apparates einnehmende Quecksilber-Bassin führt. Das Quecksilber wird durch fortwährendes Rühren mit einer quirlartigen Stange in Bewegung erhalten und nimmt so das hingeschwemmte Gold auf, während Erde und kleine Steine durch das Wasser fortgerissen werden. Größere Steine, die das Sieb nicht passieren können, werden durch einen der Arbeiter mit der Schaufel entfernt. Bei e ist die Art gezeigt, wie in Kalifornien durch Anwendung von Wasserkraft die großen Massen Erde, welche die goldführenden Schichten bedecken, entfernt wurden. Das Wasser dazu wurde oft meilenweit auf hölzernen Leitungen herbeigeführt und zuletzt in oft mehrere hundert Meter langen Kautschuk-Röhren bis zum Ort seiner Bestimmung gebracht. Durch die Gewalt des unter so starkem Druck ausströmenden Wasserstrahles werden große Erdwände mit Leichtigkeit fortgeschwemmt, die auf diese Weise bloßgelegte goldführende Erde wird dann mit der Quecksilbermaschine gewaschen. — Das Gold ist durch sein bedeutendes Gewicht, durch Farbe, Glanz und Beständigkeit im Feuer, Wasser und an der Luft höchst ausgezeichnet und gilt als das wertvollste Metall. Es läßt sich außerordentlich dehnen und strecken und wird seiner geringen Härte wegen mit Silber und Kupfer versetzt. Man benützt das Gold zu Münzen, zu Kunst- und Luxusgegenständen, zum Vergolden, zum Färben des Glases u. dgl.

4. Das Silber (Argentum, mit dem Zeichen des Mondes [☽]) kommt bisweilen in kleinen Würfeln krystallisiert vor; häufiger erscheint es in eigentümlichen



Fig. 7. Goldwäscherei in Kalifornien. a. Das Goldwaschen mit der Pfanne. b. Das Goldwaschen mit der Wiege. c. Goldwäsche mit dem Lang-Sieb. d. Goldgewinnung mit der Quecksilber-Maschine. e. Gewinnung der goldführenden Erde durch Wasserkraft.

Gestalten, als haar-, draht-, baumförmig, zähnig, gestrickt, in Blechen und Plättchen, öfter auch derb und eingesprengt. Es ist in reinem Zustande das weißeste aller Metalle (verunreinigt aber dunkel angelaufen); dabei geschmeidig, sehr dehnbar, etwas härter

als Gips und 10—11mal so schwer als Wasser. Bei der Rotglühhitze **schmilzt es** und ändert sich nicht im Feuer. In Salpetersäure löst es sich erwärmt zu **salpetersaurem Silberoxyd** (Höllenstein, Lapis infernalis) auf. Es ist in der Natur **selten** ganz rein, sondern meist mit etwas Gold, Kupfer, Arsenik oder Eisen vermengt.

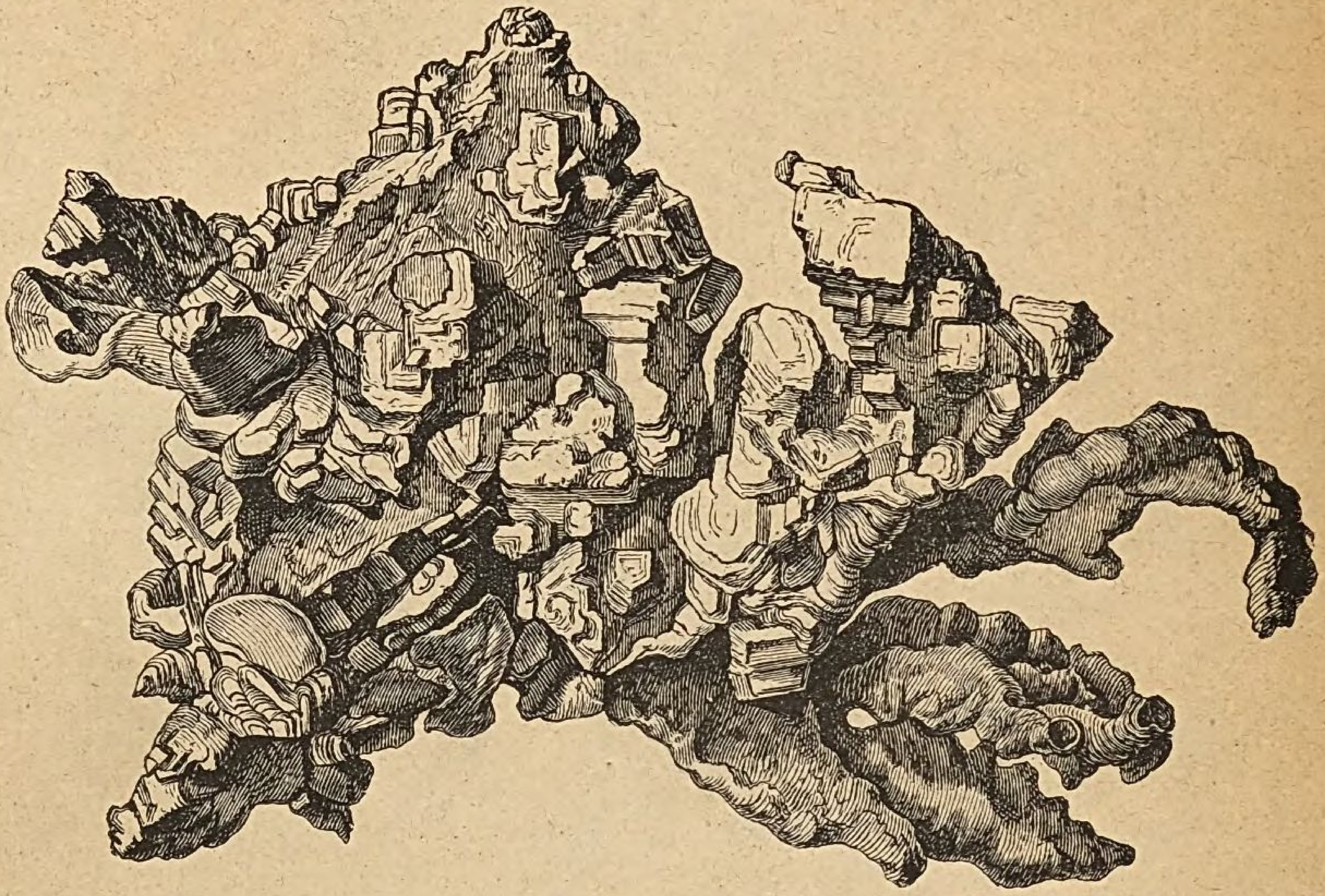


Fig. 8. Gediegen Silber aus Kongsberg krystallisiert, in natürlicher Größe, 311 Gramme schwer.

Man findet das gediegene Silber nur auf schmalen Gängen (Silberadern); so zu Freiberg, Johanngeorgenstadt in Sachsen, Andreasberg am Harze, Joachimsthal und Přibram in Böhmen, Schemnitz in Ungarn, Felsöbanya und Kapnik in Siebenbürgen, Klausen in Tirol, besonders schön zu Kongsberg in Norwegen, ferner in Spanien, Kalifornien, Mexiko und Peru u. s. w. — Das Silber ist nächst Gold das dehnbarste, nächst Kupfer das klangvollste Metall, es bleibt an der Luft und im Wasser völlig unverändert. Da es etwas weicher als Kalkspat ist, so wird es beim Verarbeiten mit Kupfer legiert, um nicht so leicht abgenützt zu werden. Man verwendet das Silber zu Münzen, zu Schmucksachen, zu Silbergeräten, zu manchen Instrumenten, zum Versilbern, zu chemischen Präparaten u. dgl. Aus einer feinen Mark d. i. 280 Gramm werden in Österreich 21 fl. ö. W. geprägt.

5. Das **Platin** (von dem spanischen Wort platinja, silberähnlich) **kommt** äußerst selten in kleinen Würfeln krystallisiert vor; gewöhnlich erscheint es nur in Körnern (Platinsand) oder in rundlichen, bisweilen großen Klumpen. Es ist mehr stahlgrau als silberweiß und daher unansehnlich, aber sehr geschmeidig, dehnbar, an Härte zwischen Flußspat und Apatit stehend und 17—20mal, in ganz reinem Zustand 21mal so schwer als Wasser. Es ist meist mit Eisen und einigen sehr seltenen und schweren Metallen (Palladium, Iridium, Osmium, Rhodium) verunreinigt. Das Platin ist nur in der Flamme des Knallgasgebläses schmelzbar. In der Weißglühhitze **wird es weich** und läßt sich gleich Eisen schweißen. Es ist nur in Königswasser löslich.

Man findet das Platin fast nur in angeschwemmtem Lande, besonders in Südamerika und am Ural; hier hat man sogar einen Klumpen von 13 Kilogramm gefunden. Es wurde erst im vorigen

Jahrhundert in Brasilien entdeckt und gehört zu den schwersten Körpern der Erde. Das Platin wird zu den feinsten und haltbarsten Drähten, zu den dünnsten Blechen, zu chemischen Geräten und in Rußland ehedem auch zu Münzen verwendet. An Wert steht es zwischen Silber und Gold und zwar stehen die 3 Metalle Silber, Platin und Gold im Verhältnis der Zahlen 1 : 8 : 15½ dem Werte nach.

6. Das **Quecksilber** (Hydrárgyrum, Mercúrius vivus, mit dem Zeichen des Mercur [☿]) ist bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig und kommt in der Natur in Form von kleinen Tröpfchen oder Kügelchen vor. Es ist zinnweiß, lebhaft metallisch glänzend, äußerst beweglich und benetzt die Hand oder das Glas nicht. Bei einer Kälte von 40° C. wird es fest, in der Hitze verdampft es. Es ist 13·6mal schwerer als Wasser und hat die Eigenschaft, Gold, Silber, Zinn und Zink aufzulösen (zu amalgamieren). Von Salpetersäure wird es selbst gelöst.

Man findet dieses flüssige Metall in Höhlungen der Gesteine, besonders des Zinnobers, zu Idria in Krain und zu Almaden in Spanien, aber nur sehr spärlich. Das meiste Quecksilber des Handels wird aus Zinnober künstlich dargestellt. Es wird benützt, um Gold und Silber aus Erzen zu scheiden, beim Vergolden im Feuer, zur Belegung der Glasspiegel, zum Füllen der Barometer und Thermometer, zur Bereitung des Knallsilbers in Zündhütchen u. s. f. Die Dämpfe des Quecksilbers sind der Gesundheit sehr nachtheilig.

b) Unedle, dehnbare Metalle.

7. Das **Kupfer** (Cuprum oder Aes cyprium, mit dem Zeichen der Venus [♀]) kommt in kleinen und meist stark verzerrten würfelförmigen Krystallen, häufiger in haar-, draht-, baumförmigen, ästigen Gestalten, in Platten, Blechen, als Anflug, derb und eingesprengt, bisweilen auch in losen Stücken oder Klumpen vor. Es hat (im Innern wenigstens) eine eigentümlich rote Farbe, von außen ist es häufig dunkel angelaufen oder grün überzogen. Es ist geschmeidig, minder hart als Kalkspat und 8·7mal schwerer als Wasser. In der Weißglühhitze schmilzt es und läßt sich erkaltet schmieden, aber nicht schweißen. Mit mehreren Säuren giebt es lebhaft grüne oder blaue Auflösungen. Schon schwache Säuren (z. B. Essigsäure) bewirken die Bildung von Grünspan; ebenso feuchte Luft, lange Berührung mit feuchter Erde und dergleichen.

Man findet das Kupfer auf Gängen nicht selten, so bei Zwickau, Rheinbreitenbach, ferner in Ungarn und im Banat, sonst noch in Schweden, England, Sibirien und Nordamerika. Hier hat man im angeschwemmten Lande selbst mehrere Centner schwere Blöcke gefunden. — Schon in den ältesten Zeiten wurde Kupfer, früher noch als Eisen, zu Waffen und Gerätschaften verarbeitet. Gegenwärtig benützt man es zu Scheidemünzen, Drähten, Küchengeschirren, Pfannen, Kesseln, zum Decken der Gebäude, zum Beschlagen der Schiffe, zu Platten für Kupferstecher und zu verschiedenen Metallkompositionen. Unter diesen liefert es mit Zinn mehrere Mischungen, als: Bronze, Stückgut Kanonenmetall) und Glockengut; mit Zink Messing oder Gelbkupfer und Tomback oder Rotmessing; mit Zink und Nickel Neusilber, Packfong, Alpakkasilber, Chinasilber; (mit Gold und Silber Legierungen, die härter sind, als die genannten Metalle. Aus Kupfer werden auch schöne grüne und blaue, aber giftige Farben bereitet.

8. Das **Eisen** (Ferrum, mit dem Zeichen des Mars [♂]) kommt in der Natur nur äußerst selten in reinem oder gediegenem Zustande vor und zwar derb, körnig, als sogenanntes tellurisches Eisen, oder in unregelmäßigen, oft sehr großen Klumpen als kosmisches oder Meteoreisen. Es ist ursprünglich stahlgrau, fast so hart als Feldspat, 7·7mal so schwer als Wasser, sehr geschmeidig und stark magnetisch. Das Eisen ist sehr schwer schmelzbar, wird bei der Rotglühhitze weich und läßt sich bei der Weißglühhitze zusammenschweißen; es überzieht sich beim Schmieden in der Glühhitze mit einer dünnen schwarzen Rinde (Hammerschlag). Im Wasser, in feuchtem Boden oder in feuchter Luft verwandelt es sich in eine erdige gelbbraune Masse (Rost). In vielen Säuren ist es leicht löslich.

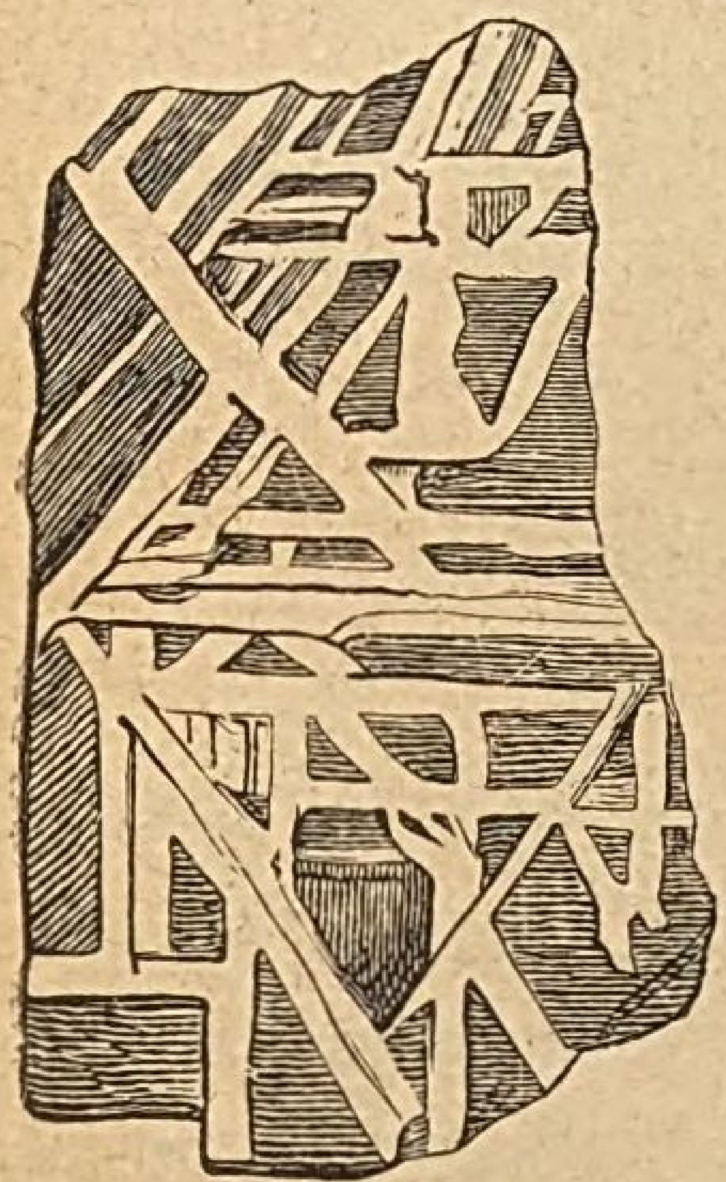


Fig. 9. Ein Stückchen des Meteoreisens von Durango, geätzt.

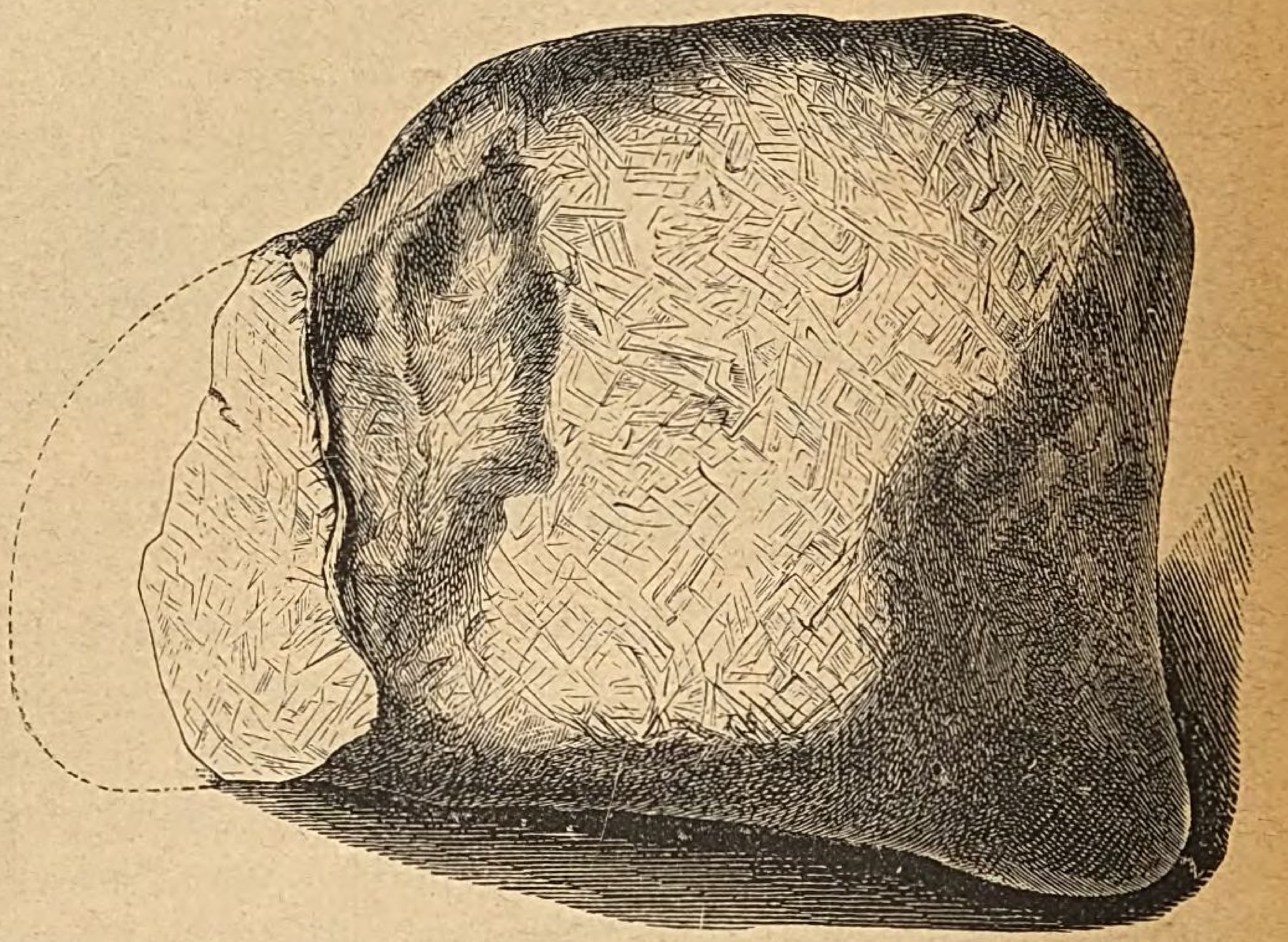


Fig. 10. Meteoreisen von Elbogen 33 Centim. hoch.

Das meiste Eisen wird aus den Eisenerzen in Hochöfen künstlich gewonnen (erblasen), und man unterscheidet:

a) Roh- oder Gußeisen, b) Stab- oder Schmiedeeisen, c) Stahl.

Das Roh- oder Gußeisen ist spröde, von körnigem Gefüge, schmelzbar und durch Guß beliebig formbar, aber nicht schmiedbar. Es enthält bei 5 Prozent Kohle, hat aber eine geringe Festigkeit.

Das Stab- oder Schmiedeeisen ist sehnig und zähe, es läßt sich nicht schmelzen, aber schmieden und schweißen, in dünne Bleche schlagen und zu feinem Drahte strecken. Es enthält weniger als ein Prozent Kohlenstoff.

Der Stahl ist ein durch seine Härte ausgezeichnetes Eisen mit 1—2 Prozent Kohlenstoffgehalt. Die Härte nähert sich der Quarzhärte. Der Stahl ist bald spröde, bald sehr elastisch. Man erzeugt ihn auf verschiedene Weise, teils aus

Schmiedeeisen (Cementstahl), teils aus Gußeisen (Gußstahl). Letzterer wird in neuester Zeit durch das sogenannte Bessemern (sprich Behsmern nach dem Erfinder Bessemer in Sheffield) aus Gußeisen dargestellt, indem man durch das geschmolzene Gußeisen einen Luftstrom hindurchleitet, wodurch der überflüssige Teil des Kohlenstoffgehaltes des Gußeisens verbrannt und dasselbe in Stahl oder bei fortgesetztem Verfahren sogar in Schmiedeeisen umgewandelt wird.



Fig. 11. Meteorstein von Knyahinya in Ungarn (1866), 308 Kilogr. schwer.

Man findet das gediegene tellurische Eisen als große Seltenheit in Thüringen, in Connecticut, in Brasilien und am Ural. Das Meteoreisen fällt zuweilen unter feuerigen Erscheinungen aus der Luft herab. Im k. k. Hofmineralienkabinet in Wien befindet sich eine große Sammlung solcher Stücke, darunter ein Stück Meteoreisen von Hraschina bei Agram, 40 Kilogr. schwer, und ein Stück von Elbogen, der verwunschene Burggraf genannt, welches ursprünglich 107 Kilogr. wog. In Brasilien hat man Klumpen von 8500, in Peru von 1500 Kilogr. gefunden.

Das Meteoreisen zeichnet sich durch seinen Gehalt an Nickelmetall und durch eigentümliche geradlinige, sich kreuzende Zeichnungen (Widmannstädt'sche Figuren) aus, welche an einer polierten Fläche durch Ätzen mit Säuren hervortreten.

Mit dem Meteoreisen dürfen nicht die sogenannten Meteorsteine verwechselt werden. Diese fallen ebenfalls zeitweilig aus der Luft unter Feuererscheinungen und donnerartigem Getöse herab, haben aber das Aussehen vulkanischer Steine. Sie sind meist von einer schwarzen Rinde überzogen und im Innern grau und feinkörnig. Sie enthalten häufig metallisches Eisen; doch fehlt dieses bei manchen gänzlich. Ein besonders reicher Steinregen ereignete sich am 22. Mai 1808 bei Stannern nächst Iglau in Mähren. Im Jahre 1857 fiel bei Ohaba in Siebenbürgen ein $17^1/_2$ Kilogr. schwerer Meteorstein und am 9. Juni 1866 ein 308 Kilogr. schwerer Meteorstein (der größte bekannte Stein dieser Art) mit zahlreichen kleineren bei Knyahinya im Ungvarer Komitat von Ungarn. Man vermutet, daß sich jährlich 4500 Fälle ereignen; die wenigsten werden aber von Menschen wirklich beobachtet.

So selten das Eisen im reinen Zustande in der Natur gefunden wird, so häufig kommt es vererzt (als Spateisenstein, Magneteisenerz, Eisenglanz, Rot- und Brauneisenstein) oder mit Schwefel verbunden (als Schwefelkies) vor. Es ist das nützlichste und unentbehrlichste aller Metalle, die Stütze des menschlichen Gewerbefleißes. Aus Eisen und Stahl werden die unentbehrlichsten Werkzeuge, die bewunderungswürdigsten Maschinen, unzählige Gerätschaften, die Schienen der Eisenbahnen, die wichtigsten Bestandteile von Brücken, Dächern, Gebäuden und Schiffen, ja in neuerer Zeit selbst ganze Brücken, Häuser und Schiffe verfertigt. Der Verbrauch von Eisen hat sich daher in der Gegenwart unglaublich gesteigert; doch ist nicht zu befürchten, daß je die unermeßlichen Vorräte dieses Metalles erschöpft werden.

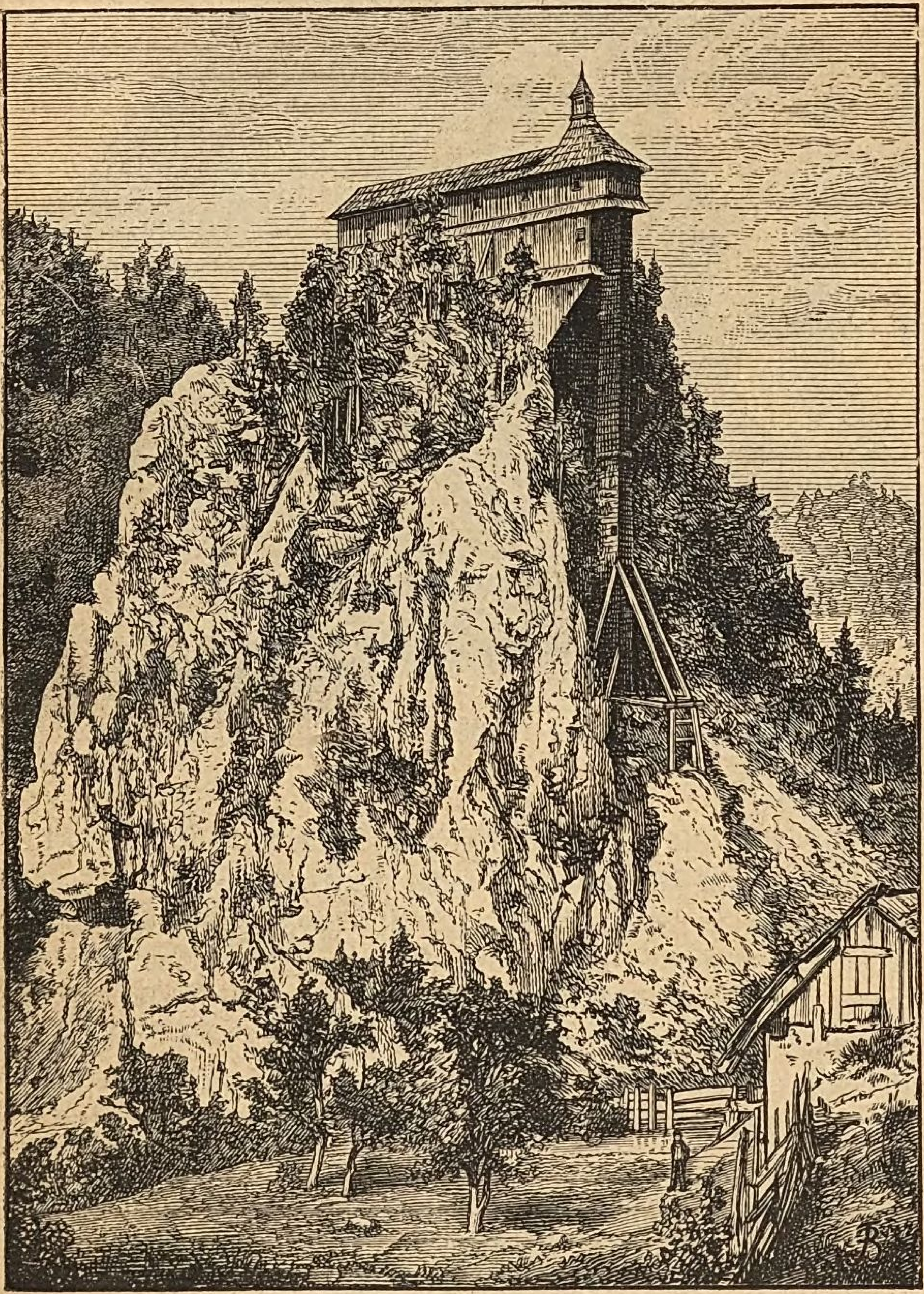


Fig. 12. Schrotturm in Miß bei Praevali in Kärnten.

9. Das **Blei** (Plumbum, mit dem Zeichen des Saturn [♄]) ist eigentümlich grau (bleigrau), sehr dehnbar und weich, und sehr schwer (11·4mal schwerer als Wasser). An der Luft wird es schnell matt; es schmilzt leicht und verwandelt sich in anhaltender Glühhitze bei hinreichendem Luftzutritt in eine gelbe, glasige Masse (Bleiglätte). In Salpetersäure ist es löslich.

Man gewinnt es hauptsächlich aus dem Bleiglanze und verwendet es zu Bleiplatten, Röhren, Kugeln, Schrot, zu Metallmischungen und zur Bereitung von Bleiglätte, Mennige, Bleiweiß, Bleizucker und anderen giftigen Präparaten. Die Schrotkügelchen werden in sogenannten Schrottürmen durch Herabfallen von Tropfen geschmolzenen Bleies in Wasser erzeugt. Je gröber der Schrot, um so größer muß die Fallhöhe sein.

10. Das **Zinn** (Stannum, stanniolum, mit dem Zeichen des Jupiter [♃]) ist eigentümlich weiß (zinnweiß), sehr dehnbar und weich, aber nur 7·3mal schwerer als Wasser. Es knistert beim Biegen und wird an der Luft erst nach längerer Zeit

matt. Es schmilzt leicht und verwandelt sich in anhaltender Glühhitze in ein schwarzgraues Pulver (Zinnasche). In Salpetersäure bildet es eine weiße breiige Masse; durch Quecksilber wird es aufgelöst.

Es wird hauptsächlich aus Zinnerz gewonnen und zu Gefäßen, zu papierdünnen Blechen (Zinnfolie oder Stanniol), zu mannigfachen Metallmischungen (Kompositionen), mit Quecksilber zum Belegen der Glasspiegel, zu Farben 2c. verwendet.

11. Das **Zink** (Zincum) ist bläulichweiß, im Bruche körnig, etwas spröde, härter als Gips und 6·8mal schwerer als Wasser. Es verliert an der Luft allmählich den Glanz; stark erwärmt wird es dehnbar und läßt sich zu Blechen und Drähten strecken. Es schmilzt etwas schwerer als Blei und verbrennt in starker Hitze zu einem schmutzig weißen Pulver (Zinkoxyd). In Schwefel- und Salpetersäure ist es löslich.

Das Zink wird aus den Zinkbaryten gewonnen, seine Anwendung zu Platten, Blechen und Gefäßen wird von Tag zu Tag ausgedehnter; am wichtigsten ist es für elektrische Apparate.

c) Unedle, spröde Metalle.

12. Das **Wismut** (Bismúthum) krystallisiert sehr selten in kleinen rhomboedrischen Krystallen; gewöhnlich ist es federartig gestreift oder derb, körnig und mit bunten Farben angelaufen. Seine eigentliche Farbe ist rötlich-silberweiß; es ist härter als Gips und 9·7mal schwerer als Wasser. Es schmilzt sehr leicht; in der Glühhitze verdampft es und bildet einen citrongelben Beschlag (Wismutoxyd).

Man findet es hauptsächlich im böhmisch-sächsischen Erzgebirge, und es wird zu leichtflüssigen Metallmischungen verwendet.

13. Das **Antimon** (Spießglanzmetall, Stíbium) krystallisiert sehr selten rhomboedrisch; meist ist es derb und körnig zusammengesetzt. Es ist zinnweiß, so hart als Kalkspat und 6·7mal schwerer als Wasser. Es schmilzt leicht, in der Glühhitze verbrennt es und bildet einen weißen Beschlag.

Man findet es im Harze, in Frankreich und Schweden, mit Arsenik gemischt bei Přibram in Böhmen. Mit Blei zusammengeschmolzen bildet es das sogenannte Schriftgut zur Verfertigung der Buchdruckerlettern. Außerdem dient es zu Arzneien und in der Feuerwerkskunst.

14. Das **Arsen** oder das **Arsenikmetall** (Arsénium) kommt nur selten in kleinen rhomboedrischen Krystallen vor; gewöhnlich ist es derb, feinkörnig und von kugligen, traubigen Formen mit krummschaliger Struktur. Im frischen Bruch ist es zinnweiß, wird aber an der Luft sehr bald graulichschwarz. Es ist härter als Kalkspat, weicher als Flußspat und 5·8mal schwerer als Wasser. Erhitzt verflüchtigt sich dasselbe, ohne früher zu schmelzen, zu dicken, weißen, nach Knoblauch riechenden Dämpfen (Arsenikrauch).

Man findet dieses spröde Metall, welches sich zu Pulver zerstoßen läßt, auf Gängen zu Freiberg in Sachsen, Andreasberg am Harz, Joachimsthal in Böhmen, in Siebenbürgen und in andern Ländern. Das Arsenikmetall darf nicht mit dem weißen Arsenik oder der arsenigen Säure (gewöhnlich Rattengift genannt) verwechselt werden. Der weiße Arsenik ist ein email- oder porzellanähnlicher weißer oder gelber Körper von herb süßlichsalzigem Geschmack, der in Oktaedern krystallisiert, meist aber als Sublimat in Pulverform vorkommt. Dieses Pulver (Arsenikblüte, Hüttenrauch oder Giftmehl) ist das bekannte gefährliche Gift, welches gewöhnlich zum Vergiften von Mäusen und Ratten verwendet wird, aber schon in geringer Menge genommen Menschen zu töten im Stande ist.

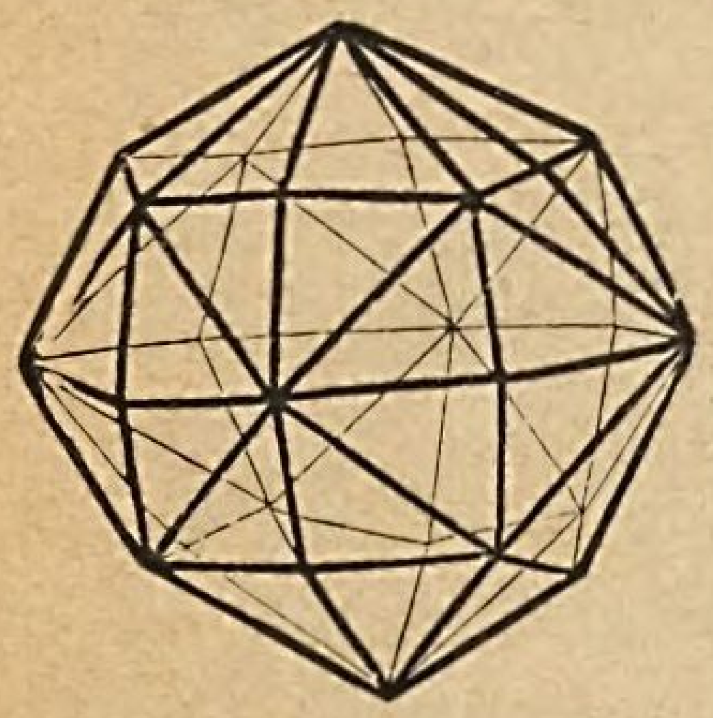
Außerdem wird es beim Ausstopfen von Tierhäuten, zur Bereitung verschiedener grüner Farben, in der Glasfabrikation und Färberei benützt.

Die **Metalle** haben sämtlich ein eigentümliches (metallisches) Ansehen, einen vollkommenen Metallglanz und helle (weiße, lichtgraue, rote, gelbe) Farben mit unverändertem, glänzendem Strich. Sie sind undurchsichtig, von geringer Härte, jedoch von bedeutendem Gewichte und leiten ausgezeichnet Wärme und Elektricität. Die schwersten Körper auf Erden gehören hieher. Manche Metalle sind spröde und lassen sich zu Pulver zerreiben, die Mehrzahl ist sehr dehnbar. Die sogenannten edlen Metalle (Gold, Platina, Silber, Quecksilber) verändern sich an der Luft und im Wasser nicht. Von der großen Zahl der bekannten Metalle kommen nur wenige in der Natur in reinem oder gediegenem Zustande vor. Einige der häufigsten, wie Blei, Zinn, Zink, finden sich nur in Form von Erzen, Baryten, Kiesen, Glanzen und Blenden und selbst die gediegen vorkommenden (mit Ausnahme von Gold und Platin) werden zum größten Teil gleichfalls aus ihren Erzen geschmolzen.

---

4. Ordnung. Nichtmetallische Grundstoffe (Ametalle).

15. Der **Diamant** oder **Demant** (ádamas) kommt nur krystallisiert und in kleinen Körnern vor. Die Krystalle (Oktaeder oder Hexakisoktaeder) [Fig. 13] sind gewöhnlich krummflächig und nähern sich dadurch der Kugelgestalt mehr oder weniger. Sie sind meist wasserhell, oft aber auch grau, braun, grün, gelb, rot, manchmal sogar schwarz gefärbt, dabei durchsichtig oder durchscheinend. Sie besitzen einen äußerst lebhaften eigentümlichen Glanz und namentlich geschliffen ein ausgezeichnetes Farbenspiel.


Fig. 13.

Der Diamant ist spröde, dabei aber der härteste aller bekannten Körper und gilt deshalb als letzter (10.) Härtegrad. Er besteht aus reinem Kohlenstoff und ist daher bei sehr starker Hitze und Luftzutritt wie Kohle verbrennbar, ohne Luftzutritt aber auch in der stärksten Hitze unschmelzbar und fast unveränderlich. Keine Säure löst ihn. Sein Gewicht ist 3·5mal so groß als das des Wassers.

Man findet Diamanten fast stets nur einzeln und lose im Schuttlande oder im Sande der Flüsse in Ostindien, Brasilien und in neuerer Zeit im südöstlichen Afrika (Transvaal-Republik) und, wiewohl selten, am Ural. Bisweilen hat man sie auch in gewissen Quarzgesteinen (dem sogenannten Itakolumit, einem biegsamen, aus Quarz und Glimmer zusammengesetzten Schiefergestein in Brasilien) eingeschlossen gefunden. — Der Wert der Diamanten hängt von ihrem Glanze (Feuer), der Reinheit (Wasser), der Größe, Farbe und dem Schliffe ab. Sie werden nur mit ihrem eigenen Pulver (Demantbrot) geschliffen. Man benützt sie als Schmucksteine, die kleinen zum Glasschneiden, als Grabstichelspitzen für Kupferstecher und Steinzeichner, das Demantbrot zum Schleifen anderer Edelsteine. — Der größte bekannte Diamant ist im Besitze der Königin von England; er gehörte früher dem Großmogul und wog 280 Karat (53·7 Gramm), gegenwärtig befindet er sich unter dem Namen „Koh-i-noor“ (Berg des Lichtes) im Besitze der Königin von England und ist durch wiederholten Schliff auf 106 Karat (21·8 Gr.) reduziert. Der Kaiser von Rußland besitzt einen Diamant

von 194 (40.1 Gr.) und der Kaiser von Österreich einen von 134 (27.7 Gr.), der Schatz von Frankreich einen von 136 (28.2 Gr.) Karat. Ein Diamant von 1 Karat kostet ungefähr 100 fl.; der Wert steigt dann in quadratischem Verhältnis zum Gewichte, so daß ein Diamant von 2 Karat schon 4mal, ein solcher von 3 Karat 9mal, ein Diamant von 4 Karat 16mal u. s. f. mehr kostet, als ein Diamant von 1 Karat. Der Schliff der Diamanten ist verschieden; man unterscheidet vorzüglich Rosetten und Brillanten. Die ersten sind ganz von kleinen dreiseitigen, rautenförmigen oder trapezoidalen Flächen umgeben. Die Brillanten haben die Form einer Doppelpyramide, deren obere Endspitze stark, deren untere schwach abgestumpft ist, während die Seiten in kleine Dreiecke oder Rauten eingeteilt sind.

Andere, mitunter geschätzte Edelsteine sind: der Olivin, der Spinell und der Zirkon.

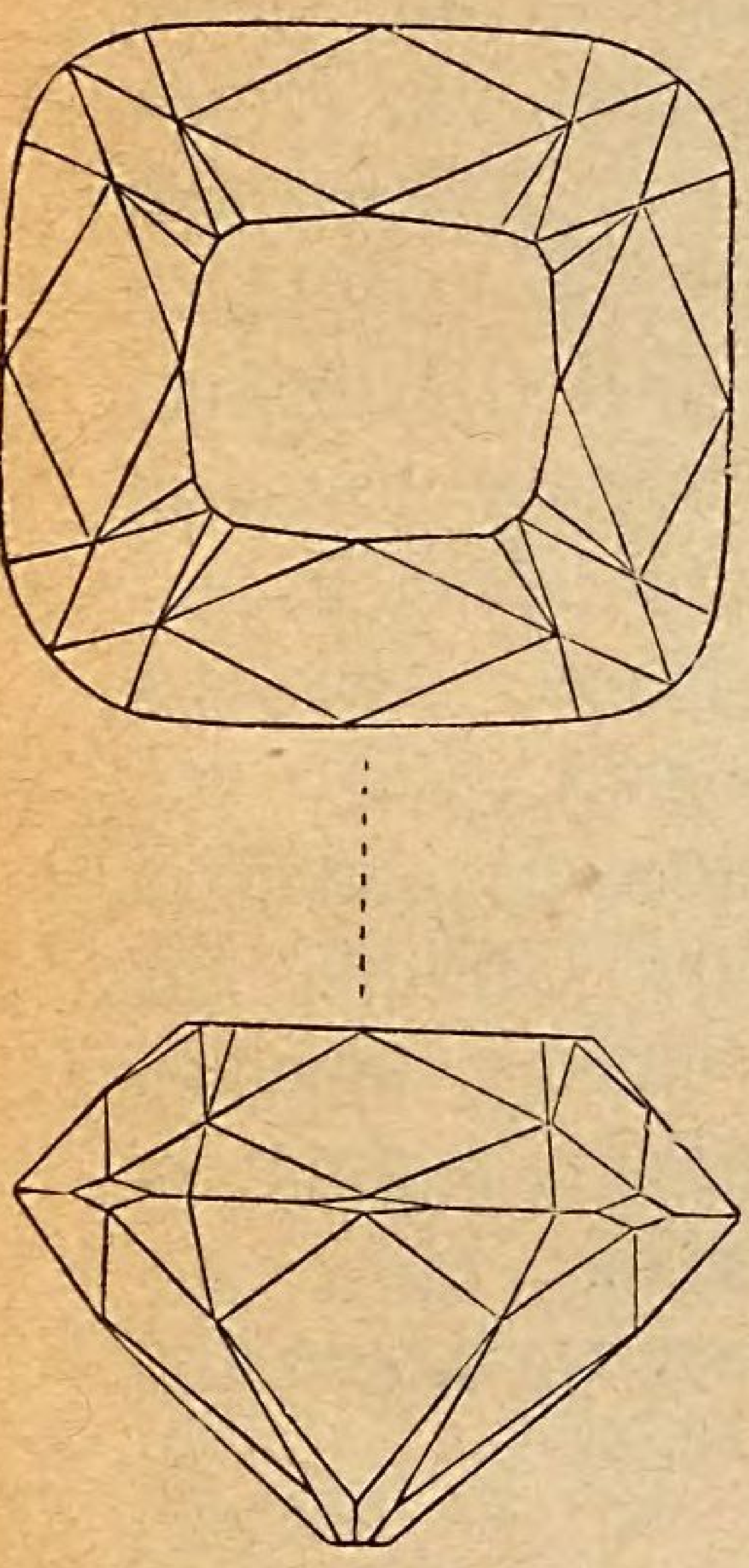


Fig. 15.

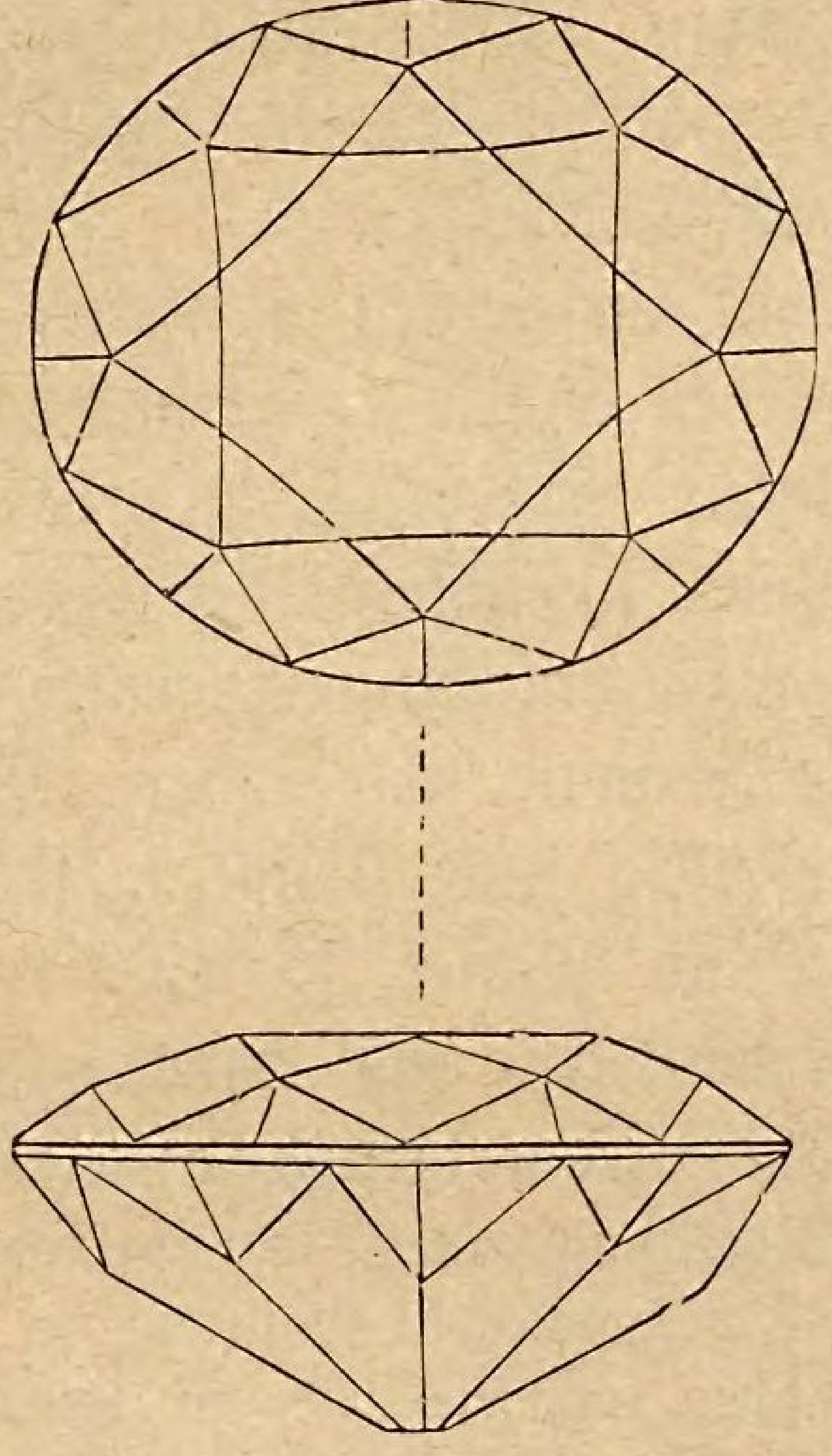


Fig. 16.

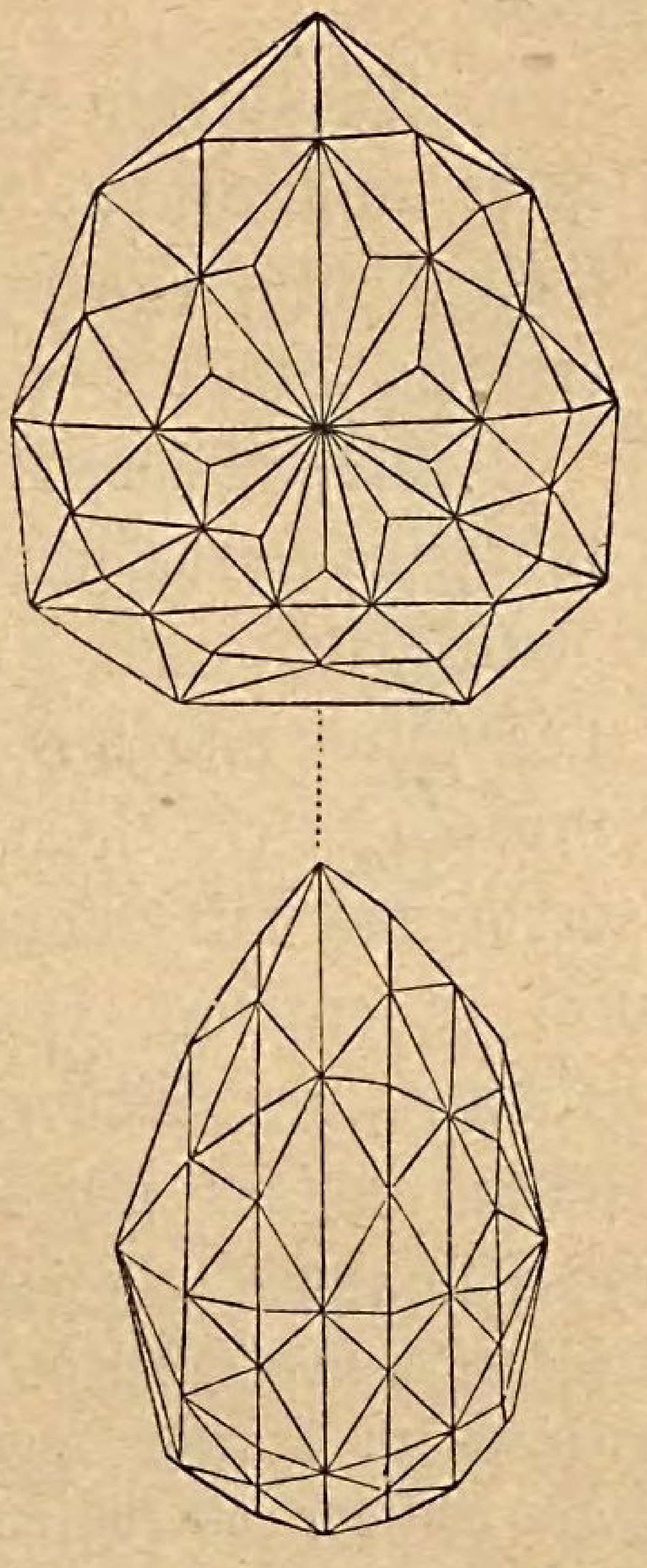


Fig. 17.

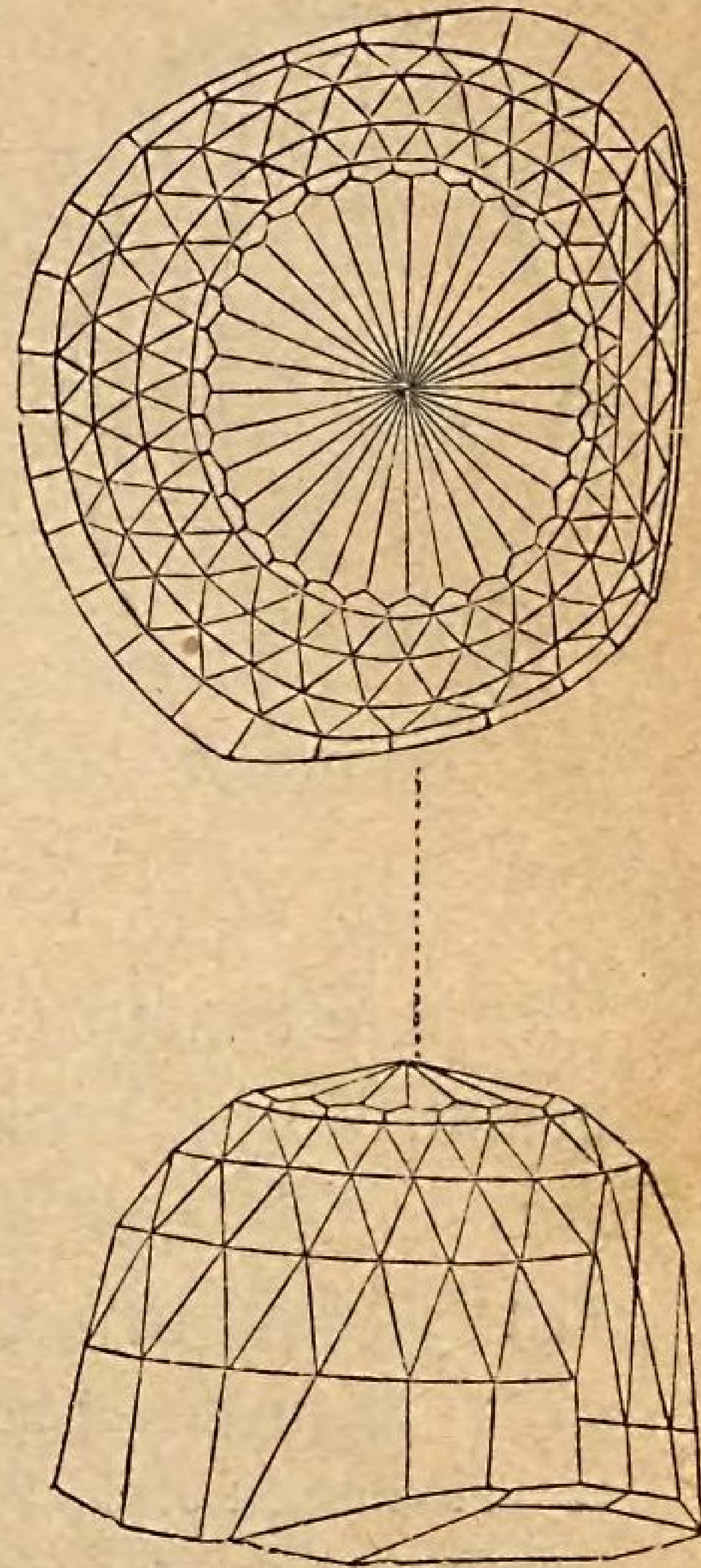


Fig. 18.

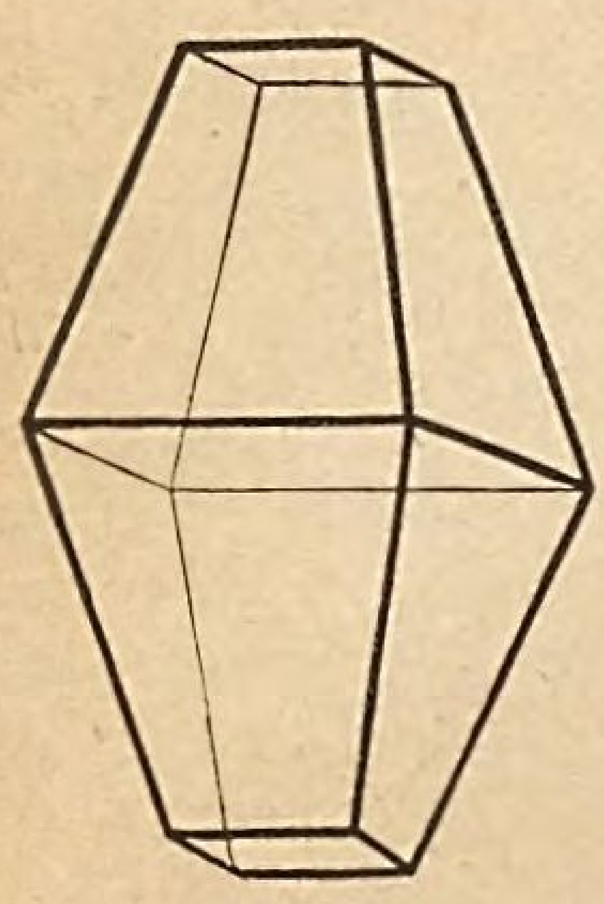
Die vier größten Diamanten der Welt in natürlicher Größe von oben und von der Seite betrachtet. Fig. 15. Der Pitt oder Regent im französischen Schatze ($136^{3}/_{4}$ Karat). Fig. 16. Der Koh-i-noor im englischen Schatze ($106^{1}/_{16}$ Karat). Fig. 17. Der Florentiner im österreichischen Schatze ($134^{3}/_{5}$ Karat). Fig. 18. Der Orlow im russischen Scepter ($194^{3}/_{4}$ Karat).

16. Der **Graphit** oder das **Reißblei** krystallisiert nur selten in dünnen tafelartigen rhomboedrischen Gestalten. Gewöhnlich findet man ihn derb, lager- und gangweise, oder eingesprengt. Strich und Farbe ist eisenschwarz oder dunkel-stahlgrau und zeichnet sich durch lebhaften Metallglanz aus. Seine sehr geringe Härte macht, daß er leicht abfärbt. Er ist beiläufig 2mal so schwer als Wasser und besteht fast nur aus reinem Kohlenstoff, weshalb er an der Luft, im Wasser und in den stärksten Säuren unveränderlich bleibt; bei starker Hitze und gehörigem Luftzutritt wohl verbrennt, aber ohne Zutritt der Luft auch bei den stärksten Hitzegraden sich als vollkommen feuerbeständig erweist. Gewöhnlich ist der Graphit noch etwas eisenhaltig.

Der Graphit kommt in verschiedenen krystallinischen Gebirgen nicht selten in großer Ausdehnung, in ganzen Lagern vor. So findet er sich bei Schottwien und Spitz in Österreich, zu Freienstein in Steiermark, zu Schwarzbach, Tepel und an anderen Orten in Böhmen, bei Golden-

stein in Mähren, bei Freiwaldau in Schlesien u. s. f. Besonders geschätzt ist der baierische (Passauer), der sibirische und englische Graphit. Der Graphit dient zur Anfertigung der Bleistifte, die entweder aus größern Stücken des Minerals geschnitten oder aus einer teigartigen Masse durch Zusammenpressen erhalten werden; ferner zur Verfertigung von Schmelztiegeln und feuerfesten Öfen, zum Schwärzen der eisernen Öfen, und als Schmiermittel zur Verminderung der Reibung bei hölzernen Maschinen.

17. Der **Schwefel** (Sulphur) kommt in der Natur bisweilen krystallisiert, häufiger aber derb, als Überzug, eingesprengt oder knollig und erdig vor. Die Krystalle haben gewöhnlich die Form von rhombischen, an den Enden und Kanten abgestumpften Pyramiden.


Fig. 19.

Die derben Massen sind körnig zusammengesetzt und haben gelbe und braune Farben. Die Knollen sind dicht, im Bruche flachmuschlig und von mattem Glanze, braun. Die zerreiblichen erdigen Stücke sind gelblichweiß.

Der Schwefel hat im reinen Zustande eine eigentümliche lichtgelbe Farbe und einen ähnlichen Strich, doch findet man auch dunkelgelbbraune Stücke. Er hat Fettglanz, ist beiläufig so hart wie Gips und nur 2mal so schwer als das Wasser. Erwärmt verbreitet er einen eigentümlichen Geruch, schmilzt leicht und verbrennt mit blauer Flamme und unter erstickenden Dämpfen. Beim Schmelzen wird er anfangs dünnflüssig und lichtgelb, später dickflüssig und braun. Gießt man geschmolzenen Schwefel ins Wasser, so wird er bildsam, teigartig. In geschlossenen Gefäßen läßt er sich verdampfen und erstarrt sodann abgekühlt zu den sogenannten Schwefelblumen. Gerieben wird er (negativ) elektrisch.

Man findet den Schwefel vorzüglich in Begleitung von Gips und Erdharz in Mergellagern, so bei Aachen und Marienbad, zu Czarkow und Swoszowice in Galizien; zu Radoboj in Croatien; ferner in den Kratern der Vulkane als vulkanischen Schwefel, so am Ätna, auf den liparischen Inseln, auf Island, in den Solfataren bei Neapel und in Toskana, am reichsten bei Girgenti in Sicilien. Er wird benutzt zum Schießpulver (mit Salpeter und Kohle), zu Schwefelhölzchen, Schwefelfäden, zum Entfärben und Bleichen von Zeugen, zu Abdrücken und Abgüssen, zur Bereitung der Schwefelsäure, zu verschiedenen Präparaten und Heilmitteln.

Die **Ametalle** oder nicht metallischen Grundstoffe sind einfache Körper von nicht metallischem Ansehen und geringem Gewichte. Sie sind verbrennlich wie der krystallisierte Kohlenstoff, zu dem der Diamant und Graphit gehören und wie der Schwefel.

Übersicht der Grundstoffe.

Die **Grundstoffe** oder **Elemente** des Mineralreiches sind jene einfachen, nicht weiter zerlegbaren Körper, welche in der freien Natur als Mineralien im reinen oder gediegenen Zustande vorkommen. Hieher gehören einige Metalle und nur wenige nicht metallische Grundstoffe, wie der Kohlenstoff und der Schwefel. Die meisten Grundstoffe werden nur künstlich aus ihren Verbindungen (auf chemischem Wege) gewonnen.

III. Klasse. **Erze.**

5. Ordnung. **Geschwefelte** (sulphidische) **Erze.**

a) Kiese.

18. Der **Eisenkies** oder **Pyrit** (gewöhnlich Schwefelkies genannt), kommt häufig krystallisiert in Würfeln (Fig. 20) oder Pentagonaldodekaedern (Fig. 21), ferner in Form von Kugeln, Trauben, Knollen, so wie auch derb, dabei körnig, eingesprengt und angeflogen vor.

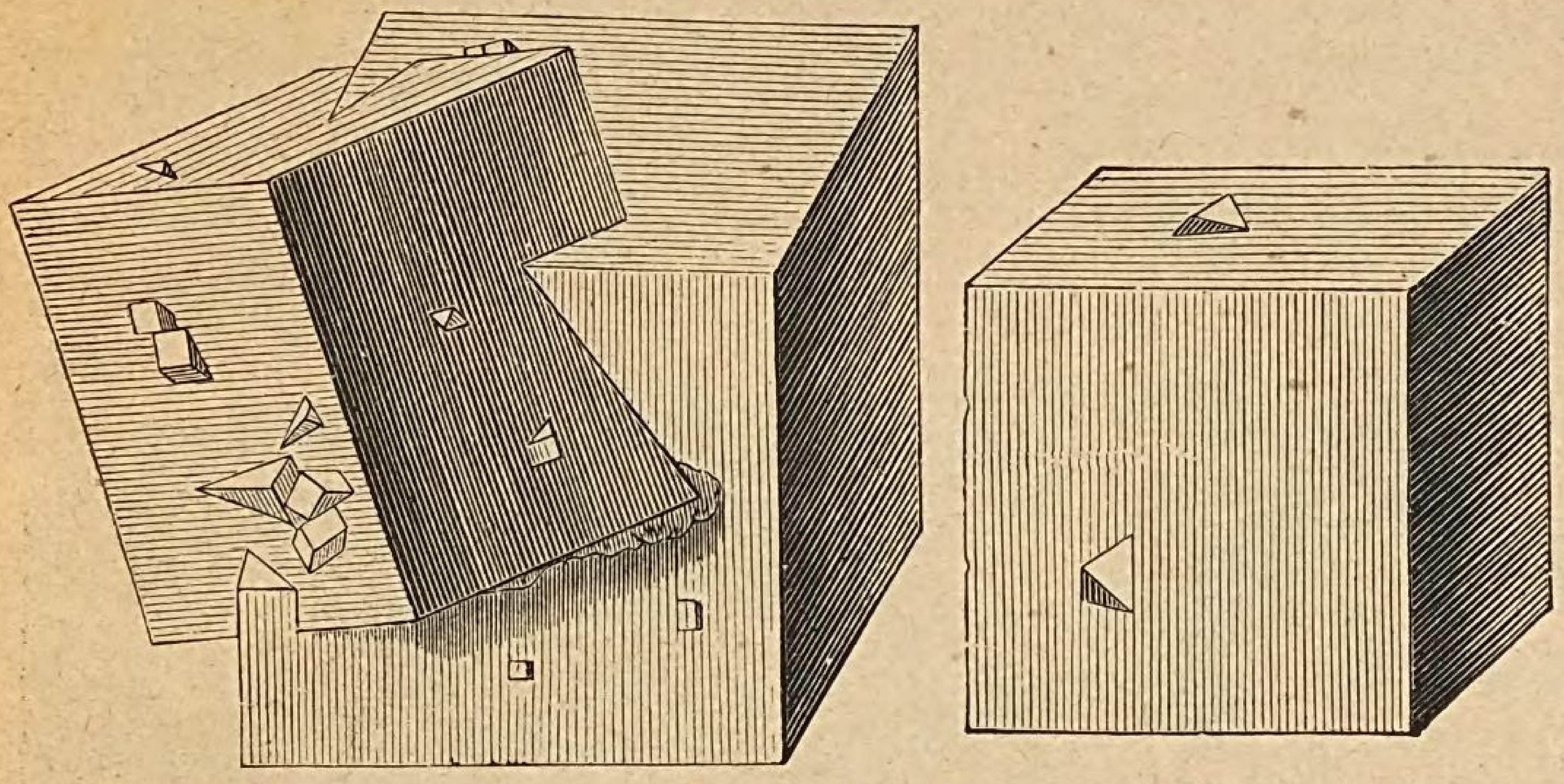


Fig. 20. Eisenkieskrystalle in natürlicher Größe.

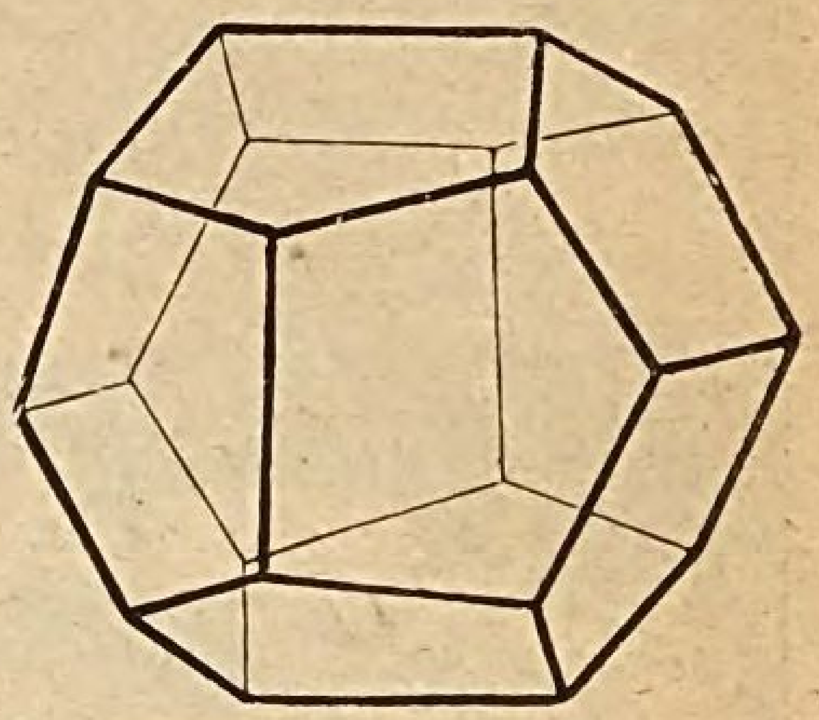


Fig. 21.

Er hat eine messing- oder speisgelbe Farbe und lebhaften Metallglanz, dabei aber einen dunkeln, bräunlichschwarzen Strich, ist spröde, etwas härter als Feldspat und 5mal so schwer als Wasser. Am Stahle giebt er Funken, beim Zerschlagen riecht er nach Schwefel. Der Schwefelkies enthält 47 Prozent Eisen und 53 Prozent Schwefel. Auf glühender Kohle und bei Luftzutritt brennt er mit bläulicher Flamme und unter Schwefelgeruch; an feuchter Luft verwittert er, unter Bildung von Eisenvitriol; bisweilen verwandelt er sich in Brauneisenerz.

Eines der verbreitetsten Mineralien, welches man in sehr vielen Gesteinen und selbst in Steinkohlen antrifft. Von Unkundigen kann es leicht für Gold gehalten werden, ist aber an dem dunklen Strich und der bedeutenden Härte sogleich zu erkennen. Man benützt diesen Kies mit dem ihm ähnlichen Strahl- und Magnetkies zur Gewinnung des Schwefels und zur Bereitung der Schwefelsäure und des Eisenvitriols. Der Strahl- (Speer-, Kamm- oder Vitriol-) Kies auch Markasit genannt, der sich durch einen dunkel grünlichgrauen Strich von dem gewöhnlichen Eisenkiese unterscheidet, krystallisiert rhombisch und hat häufig eine faserige oder stengelige Zusammensetzung. Der gewöhnlich tombackbraun angelaufene Magnetkies krystallisiert rhomboedrisch und zieht den Magnet an. — Zur Gewinnung des Eisens sind die Eisenkiese nicht verwendbar, da die geringste Beimengung von Schwefel das Eisen brüchig macht.

19. Der **Kupferkies** (Chalkopyrit) kommt selten in größern undeutlichen tetragonalen Krystallen, sondern gewöhnlich nur kugelförmig, nierenförmig oder derb und eingesprengt vor. Er ist messing- oder goldgelb, dabei oft bunt angelaufen und besitzt lebhaften Metallglanz und einen grünlich-schwarzen Strich. An Härte kommt er nur dem Flußspat gleich und giebt daher mit dem Stahle keine Funken. Der

Kupferkies ist 4·2mal schwerer als Wasser, enthält 35 Prozent Kupfer, 35 Prozent Schwefel und 30 Prozent Eisen, und verbreitet beim Schmelzen Schwefelgeruch.

Man findet dieses häufigste und wichtigste aller kupferhaltigen Mineralien auf Gängen in vielen Gebirgen, so zu Schlackenwald in Böhmen, zu Schemnitz und Schmölnitz in Ungarn, im Banat, in Steiermark, zu Freiberg in Sachsen, Goslar am Harz, Falun in Schweden u. s. f. Es wird zur Gewinnung des Kupfers und des Kupfervitriols verwendet. — Eine ähnliche Anwendung gestattet das Buntkupfererz oder der Bornit. Es kommt meistens nur derb vor, hat eine kupferrote oder tombackbraune Farbe und ist auf der Oberfläche gewöhnlich lebhaft und bunt angelaufen.

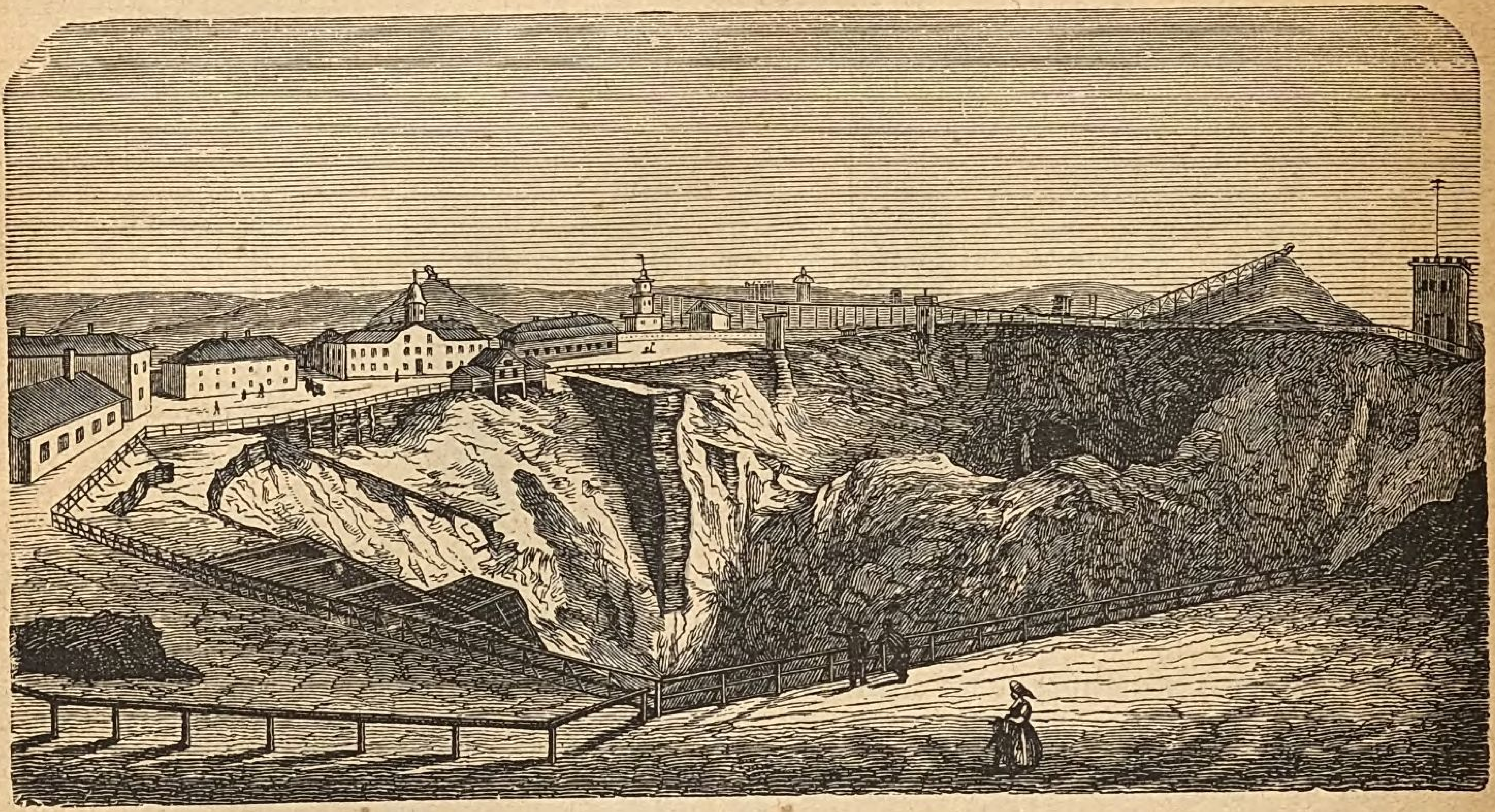


Fig. 22. Kupferbergwerk Falun in Schweden, als ein großartiger Tagbau von bedeutender Tiefe merkwürdig.

20. Der **Kupfernickel** oder **Nickelkies** krystallisiert nur sehr selten und undeutlich rhombisch; sonst kommt er kuglig, traubig, meist aber derb vor. Er hat eine licht kupferrote Farbe und einen bräunlich schwarzen Strich. An Härte steht er zwischen Apatit und Feldspat. Er ist 7·6mal schwerer als Wasser, besteht aus Nickel und Arsenik, und schmilzt unter Entwicklung von Arsenikrauch.

Man findet dieses Mineral meist in der Nähe des vorigen und benützt es zur Ausbringung des Nickelmetalles. Das Nickelmetall wurde erst in neuerer Zeit wichtig für die Bereitung des Neusilbers oder Packfongs, einer Mischung von Kupfer, Zink und Nickel und für die Ausprägung von Scheidemünzen in der Schweiz, Deutschland u. s. w. Letzteres ist silberfarbig, vollkommen dehnbar, stark magnetisch, strengflüssig, 9·2mal schwerer als Wasser und rostet schwer.

21. Der **Speiskobalt** (Smaltit) kommt in Würfeln krystallisiert, oder als derbe, körnige oder dichte Masse vor. Er ist zinnweiß oder licht stahlgrau, metallisch glänzend, der Strich graulich schwarz. An Härte kommt er dem Feldspat nahe. Der Speiskobalt ist 6·5mal schwerer als Wasser und enthält bei 70 Prozent Arsenik, überdies Kobaltmetall, etwas Eisen und Nickel; erhitzt stößt er viel Arsenikrauch aus.

Man findet dieses Mineral auf Gängen im sächsischen Erzgebirge, zu Joachimsthal in Böhmen, Schladming in Steiermark, Dobschau in Ungarn u. s. w. Es wird, so wie der ähnliche, aber rötlich-silberweiße, Schwefel und Arsen enthaltende Glanzkobalt zur Gewinnung des Kobaltmetalles und verschiedener schön blauer Farben und der Smalte verwendet, und ist besonders für die Glasmalerei von großer Wichtigkeit. Das Kobaltmetall selbst ist stahlgrau, hart, spröde, erst in der Weißglühhitze schmelzbar und 8·5mal schwerer als Wasser.

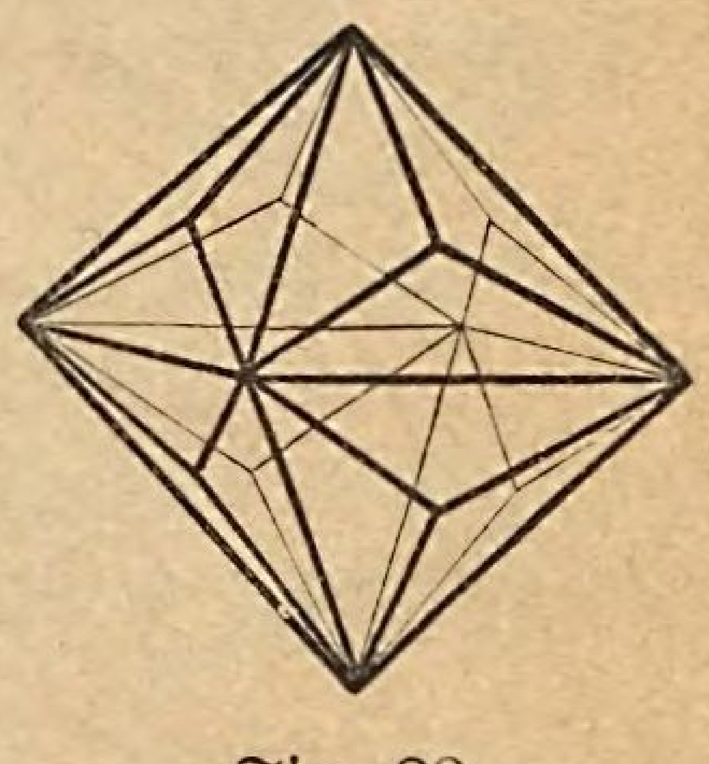
22. Der **Arsenikkies** oder **Mispickel** krystallisiert rhombisch; ist aber am häufigsten derb und körnig. Er ist silberweiß, oft grau angelaufen; sein Strich graulichschwarz. An Härte nähert er sich dem Feldspat. Er ist spröde, 6·1mal schwerer als Wasser und besteht aus 47 Prozent Arsenik, 20 Prozent Schwefel und 33 Prozent Eisen. Erhitzt schmilzt er unter Arsenikgeruch.

Der Arsenikkies findet sich auf Gängen im Riesengebirge, im Erzgebirge, in Steiermark, Kärnten, in Ungarn und im Banate vor. Er wird hauptsächlich zur Erzeugung des weißen Arseniks, des Realgars und Auripigmentes verwendet.

Die **Kiese** besitzen ein vollkommen metallisches Aussehen, verschiedene Farben, nur nicht bleigrau und nicht schwarz; dagegen ist ihr Strich stets dunkel, schwarz. Hiedurch, sowie durch ihre Härte unterscheiden sie sich von den Metallen, denen sie durch ihren lebhaften Metallglanz nahe kommen. An Härte stehen sie zwischen Kalkspat und Feldspat; ihr Gewicht ist 4·1—7·7mal so groß, wie das des Wassers. Die Kiese enthalten verschiedene Metalle in Verbindung mit Schwefel oder Arsenik. Durch Ausglühen an der Luft (Rösten) werden diese flüchtigen Bestandteile vertrieben und so die in ihnen verborgenen Metalle gewonnen.

b) Glanze.

23. Der **Bleiglanz** (Galena, Galenit) kommt nicht selten krystallisiert, am häufigsten derb und eingesprengt vor. Seine Krystalle haben meistens die Form von Würfeln und lassen sich in kleine Würfel spalten. Bisweilen findet man oktaedrische Dreiecks-Vierzwanzigflächner (Fig. 23). Die derben Stücke sind bald körnig, bald dicht (Bleischweif), bisweilen auch zerreiblich (Bleimulm).


Fig. 23.

Der Bleiglanz hat einen vollkommenen Metallglanz, eine bleigraue Farbe und einen graulich schwarzen Strich; er ist etwas härter als Gips und 7·5mal schwerer als Wasser. Er enthält 87 Prozent Blei und 13 Prozent Schwefel, meist aber auch etwas Silber. Beim Erhitzen zerknistert er, schmilzt jedoch leicht unter Entwicklung von Schwefelgeruch.

Man findet den Bleiglanz in den verschiedensten Gebirgsgesteinen, so z. B. bei Freiberg in Sachsen, Klausthal am Harz, zu Přibram, Mies und Ratibořitz in Böhmen, Bleiberg und Windischkappel in Kärnten, Schemnitz in Ungarn, in England, Nordamerika u. s. w. Er ist das wichtigste Mineral zur Gewinnung des Bleies. Wenn in 100 Kilogramm wenigstens 10 Dekagramm Silber enthalten sind, so benützt man ihn auch auf Silber. Sonst dient er noch zur Glasur für Töpferwaren unter dem Namen Bleigraupen, Bleischlich.

24. Das **Grauspießglanzerz** oder der **Antimonglanz** kommt häufig krystallisiert und derb und dabei nur stenglig oder faserig zusammengesetzt vor. Die Krystalle sind gerade rhombische Prismen (Fig. 24), meist dünn, nadelförmig, stark der Länge nach gestreift und büschlig gruppiert. Auch die derben Stücke haben das Ansehen, als ob das Mineral aus glänzenden Nadeln zusammengesetzt wäre. Seine Farbe ist bleigrau; ebenso der Strich. Es ist so hart wie Gips, 4·6mal schwerer als Wasser und enthält 73 Prozent Antimon und 27 Prozent Schwefel; es schmilzt sehr leicht noch vor dem Glühen mit Schwefelgeruch, färbt die Flamme grünlich, und stößt beim Glühen einen weißen Rauch aus.

Man findet diesen Glanz auf Gängen in Granit, Glimmerschiefer und ähnlichen Gesteinen an vielen Orten, z. B. bei Freiberg, Neudorf am Harz; zu Přibram, Kremnitz, Schemnitz, Felsöbanya rc. Es giebt auch eine haarförmige Abänderung (Federerz) davon. Man benützt das Grauspießglanzerz zur Darstellung des reinen Spießglanzmetalls oder Antimons, welches mit Blei und Zinn vermischt vorzüglich zu Buchdruckerlettern, zum Stereotypieren und Abgüssen von Formen, zu verschiedenen Präparaten und in der Feuerwerkskunst zu weißen Lichtern und Raketen verwendet wird.

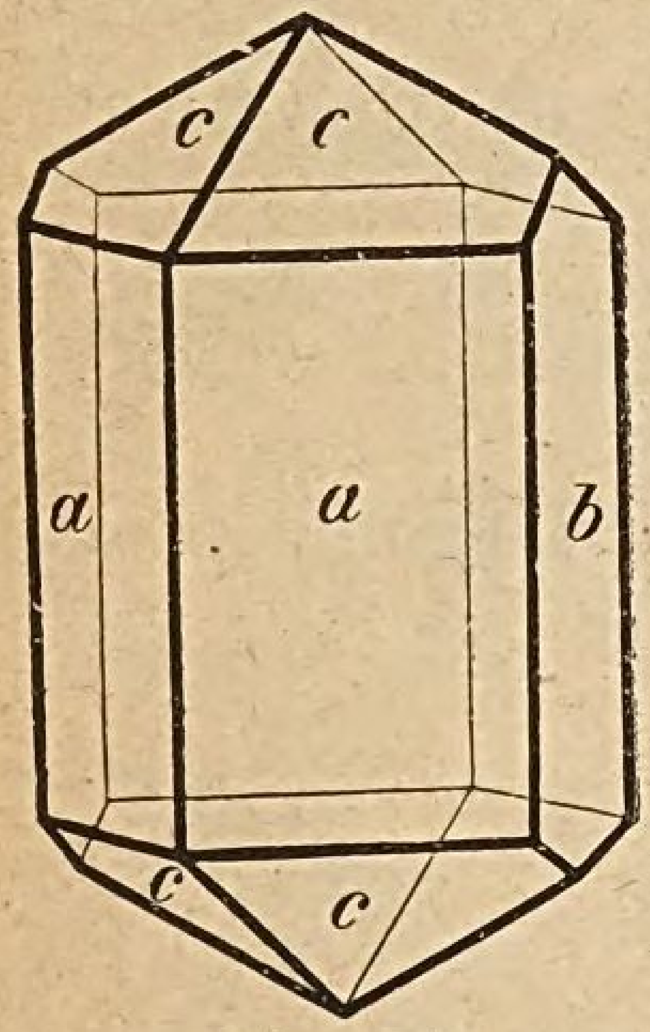


Fig. 24.

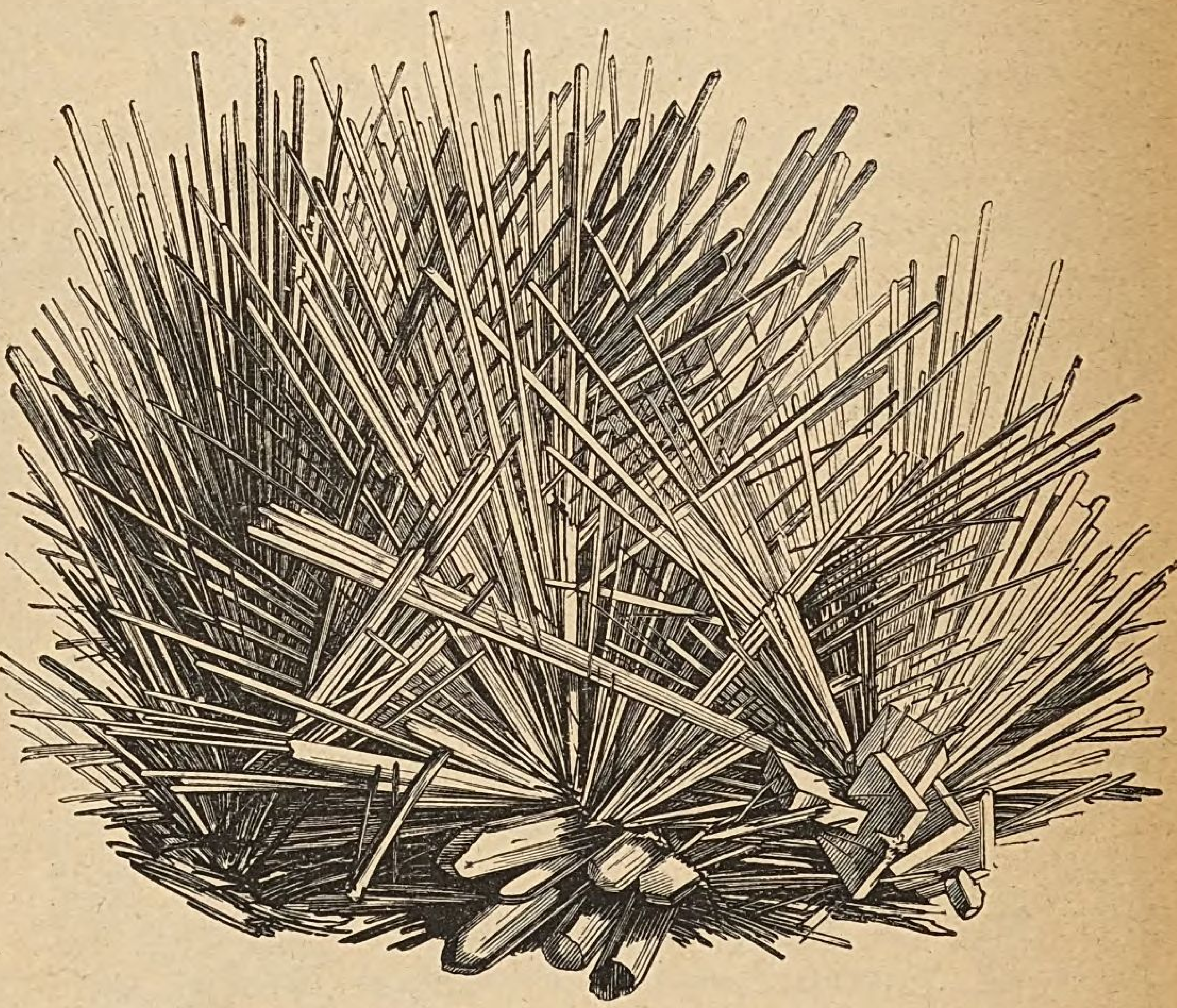


Fig. 25. Druse von Grauspießglanzerz.

25. Der **Silberglanz** oder das **Glaserz** (Argentit) kommt in sehr verzogenen würfelförmigen Krystallen, öfter aber draht=, baumförmig, derb und eingesprengt vor. Es ist schwärzlich bleigrau, oft schwarz oder braun angelaufen, meist wenig glänzend, im Strich jedoch lebhaft glänzend. Es hat beiläufig die Härte des Gipses, läßt sich leicht in Späne schneiden, ist 7mal schwerer als Wasser und besteht aus 87 Prozent

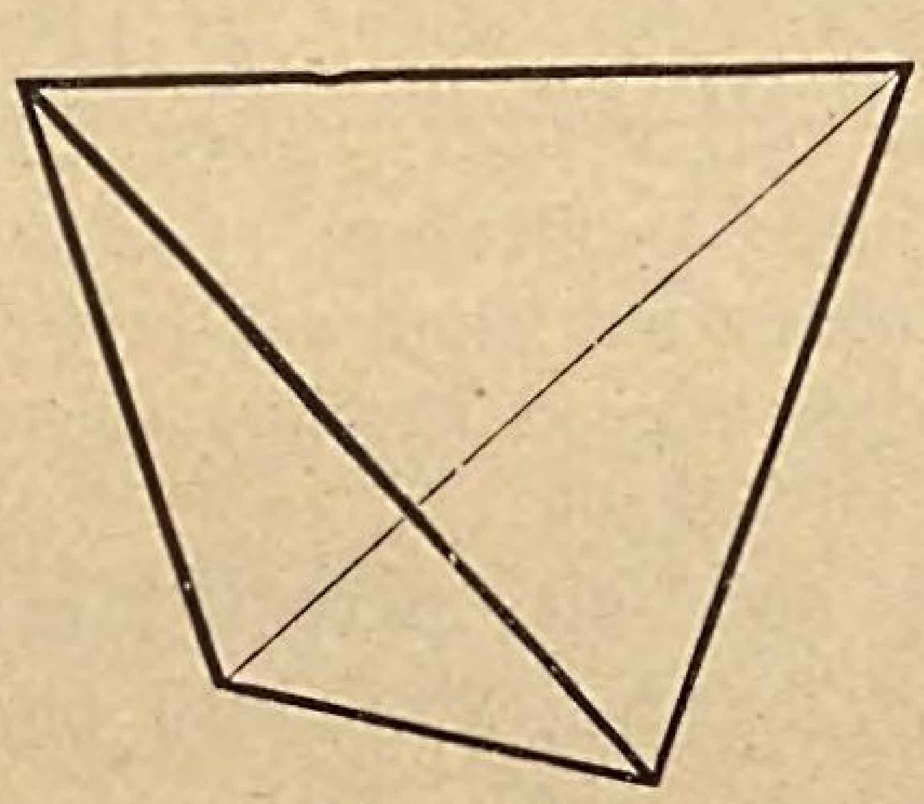
Silber und 13 Prozent Schwefel. Es schmilzt sehr leicht und riecht dabei nach brennendem Schwefel.

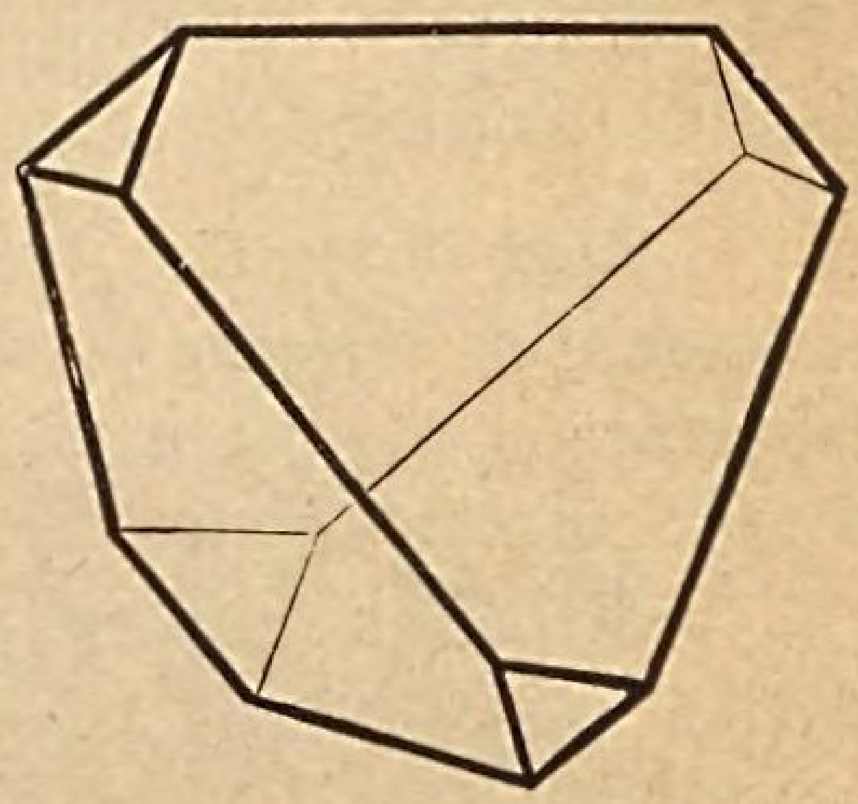
Man findet das durch seine Geschmeidigkeit ausgezeichnete Glas- oder richtiger Glanzerz in verschiedenen Gebirgsarten auf Gängen, so zu Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt in Sachsen, zu Kongsberg in Schweden, in Mexiko, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, zu Joachimsthal und Přibram in Böhmen, zu Schwaz in Tirol. Es ist eines der wichtigsten Erze für die Silbergewinnung.

26. Der **Kupferglanz** oder das **Kupferglaserz** (Chalkosin) kommt selten in rhombischen Krystallen, häufiger derb oder eingesprengt vor. Es ist schwärzlich bleigrau, matt, sehr milde, weicher als Kalkspat, 5·7mal schwerer als Wasser und enthält 80 Prozent Kupfer, 20 Prozent Schwefel. Erhitzt schmilzt es unter Schwefelgeruch, jedoch ohne Rauch und Beschlag.

Der Kupferglanz kommt im Banate, in Siebenbürgen, in Sachsen, am Harze und an andern Orten vor und wird zur Gewinnung des Kupfers benützt.

27. Das **Fahlerz** oder der **Fahlglanz** (Tetraëdrit) krystallisiert häufig in schönen und merkwürdigen tetraederartigen Krystallen; er findet sich aber auch derb und eingesprengt. Er hat stahlgraue oder eisenschwarze Farben, einen lebhaften Glanz, Kalkspat- bis Flußspathärte und ist 4·5 bis 5·2mal schwerer als Wasser. Beim Schmelzen entwickelt er einen weißen, bisweilen knoblauchartig riechenden Dampf. Seine Bestandteile sind sehr veränderlich; Kupfer, Silber, Eisen, Zink, ja selbst Quecksilber sind mit Antimon oder Arsenik verbunden.


Fig. 26.


Fig. 27.

Die Kupfer- und Silberfahlerze werden zur Gewinnung von Kupfer und Silber benützt. Letztere sind auch unter dem Namen Weiß-, Grau- und Schwarzgiltigerz bekannt. Man findet sie zu Kapnik in Siebenbürgen, Poratsch in Oberungarn, zu Přibram in Böhmen, zu Schwaz in Tirol, Clausthal, Zellerfeld und Andreasberg am Harze und an andern Orten.

28. Der **Melanglanz** oder das **Sprödglaserz** (Stephanit) kommt in kleinen rhombischen Krystallen oder in kleinen derben Massen, auch eingesprengt vor. Es ist eisenschwarz, etwas härter als Gips, 6·3mal schwerer als Wasser, schmilzt mit weißem Rauch und Schwefelgeruch und enthält 68 Prozent Silber, 15 Prozent Antimon und 17 Prozent Schwefel.

Ein geschätztes Silbererz, das sich mit vorigem, von dem es sich durch den Mangel der Geschmeidigkeit unterscheidet, auf Gängen findet.

Die **Glanze** besitzen ein vollkommen metallisches Aussehen und sind gewöhnlich grau, schwarz und braun mit gleichgefärbtem Strich. Ihre Härte ist meist sehr gering (gewöhnlich zwischen Gips und Kalkspat), das Gewicht hingegen bedeutend (4·2 bis 8·5mal größer als das des Wassers). Trotz des lebhaften Metallglanzes sind diese Mineralien keine reinen Metalle, sondern Verbindungen von Schwefel oder Arsenik

mit Metallen. Manche gehören zu den wichtigsten Erzen, im gewöhnlichen Sinn des Wortes.

c) Blenden.

29. Die **Zinkblende** oder **Blende** (Sphalerit) schlechtweg genannt, kommt nicht selten krystallisiert, häufig aber auch derb und körnig, seltener auch stenglig und faserig (strahlig) oder schalig zusammengesetzt vor.

Die Krystalle haben meistens die Gestalten von Rhombendodekaedern (wie beim Granat) (Fig. 28) und sind parallel den Flächen derselben nach 6 Richtungen spaltbar, sie sind jedoch oft undeutlich und ihrer Form nach schwer zu erkennen. Bisweilen haben sie die Form von Tetraedern.

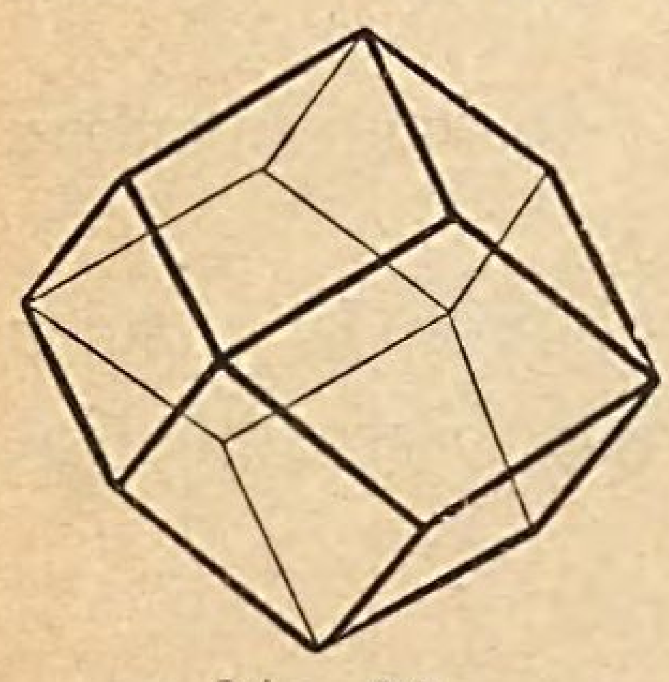


Fig. 28.

Die Blende hat gewöhnlich dunkle, braune oder schwarze Farben, seltener ist sie grün, gelb, rot oder farblos; der Strich ist bei den lichten Stücken weiß, bei den dunkeln grau. Der Glanz ist sehr lebhaft, diamantartig. An Härte kommt die Blende dem Flußspat nahe. Sie ist 4mal so schwer als Wasser und enthält 67 Prozent Zink und 33 Prozent Schwefel. Erhitzt verknistert sie, ohne zu schmelzen, mit Schwefelgeruch und giebt einen weißen oder gelben Beschlag.

Man findet die Zinkblende zu Freiberg in Sachsen, bei Aachen, ferner bei Kremnitz und Schemnitz in Ungarn, zu Příbram und Ratibořitz in Böhmen, zu Raibel in Kärnten, in Siebenbürgen u. s. f. Sie wird meist nur zur Bereitung von Zinkvitriol und Schwefelsäure, selten zur Darstellung des Zinkmetalls selbst benützt.

30. Der **Zinnober** oder die **Merkurblende** (Cinnabarit) kommt nur selten in kleinen undeutlichen rhomboedrischen Krystallen vor; gewöhnlich ist er derb, eingesprengt oder angeflogen, dabei körnig, dicht oder erdig. Seine Farbe ist cochenillerot, der Strich scharlachrot. Er ist etwas härter als Gips und 8mal schwerer als Wasser. Der Zinnober besteht aus 87 Prozent Quecksilber und 14 Prozent Schwefel. In der Hitze verflüchtigt er vollkommen unter Schwefelgeruch.

Man findet dieses Mineral vorzüglich schön zu Idria in Krain und zu Almaden in Spanien; ferner in Peru, in Kalifornien und in kleineren Massen auch in Böhmen (Geistberg bei Hořowic). Es ist häufig mit dem umgebenden Gestein innig gemengt und oft mit braunem Erdharz verunreinigt, wie bei dem sogenannten Quecksilberlebererz von Idria. Man benützt die reinen Massen als Farbe (zum Rotfärben des Siegellacks); doch wird der meiste käufliche Zinnober künstlich bereitet. Der natürliche Zinnober wird zum größten Teil zur Gewinnung des Quecksilbers verwendet, indem man ihn mit Eisenhammerschlag oder Kalk erhitzt, wobei das in ihm enthaltene Quecksilber verdampft und die Dämpfe aufgefangen werden.

31. Das **Rauschrot** oder **Realgar** kommt in monoklinischen Prismen, derb, als Überzug und Anflug vor. Es hat eine schöne morgenrote Farbe und einen pomeranzengelben Strich; es ist weicher als Gips und 3·5mal schwerer als Wasser. Das Realgar ist sehr giftig, verbrennt mit weißgelber Farbe und besteht aus 70 Teilen Schwefel und 30 Teilen Arsenik.

Man findet dieses Mineral bisweilen in Begleitung des Schwefels, die schönsten Krystalle aber in Erzgängen, z. B. bei Felsöbanya, Joachimsthal, Schneeberg, Andreasberg. Man benützt es

als Farbe und in der Feuerwerkskunst. Es wird jedoch auch künstlich bereitet, so wie das ähnliche citronen- oder pomeranzengelbe Rauschgelb (Auripigment oder Operment).

32. Das **Rotgiltigerz** oder die **Silberblende** (Proustit und Pyrargyrit) kommt krystallisiert, derb oder eingesprengt vor. Die rhomboedrischen Krystalle sind meist säulenförmig. Die Farbe ist karminrot (Proustit) oder schwärzlich bleigrau (Pyrargyrit), der Strich hellrot, der Glanz metallartig, diamantähnlich. Sie ist etwas härter als Gips, 5·5—5·8mal schwerer als Wasser und enthält Silber, Schwefel und teils Antimon, teils Arsenik. Erhitzt schmilzt sie und giebt viel weißen Rauch; die lichten Abänderungen verbreiten dabei Knoblauchgeruch (nach Arsenik), die dunkeln Schwefelgeruch.

Man findet diese für die Gewinnung von Silber wichtige Blende auf Gängen in einigen Silberbergwerken am Harze, in Sachsen, in Böhmen und Ungarn, besonders zu Joachimsthal, Přibram und Schemnitz. Sie enthält 59—65 Prozent Silber.

Die **Blenden** sind Mineralien von nichtmetallischem Aussehen, bunten Farben und farbigem, nicht glänzendem Strich. Sie haben meist einen lebhaften, blendenden, diamantartigen Glanz, der jedoch nie vollkommen metallisch ist. Ihre Härte ist gering und übersteigt nicht die des Flußspates; das Gewicht hingegen ist ziemlich bedeutend (3·9—8·2mal größer als das des Wassers). Auch die Blenden sind Verbindungen von Schwefel mit verschiedenen Metallen und werden deshalb als wichtige Erze bergmännisch gewonnen.

Geschwefelte (sulphidische) **Erze** sind Verbindungen schwerer Metalle, als Eisen, Kupfer, Kobalt, Nickel, Blei, Antimon, Silber, Quecksilber und Zink mit Schwefel oder Arsen. Beim Erhitzen geben diese Mineralien sich durch einen Geruch nach schwefeliger Säure, die arsenhaltigen durch einen knoblauchartigen Geruch zu erkennen.

---

6. Ordnung. Oxydische Erze.

33. Der **Magneteisenstein** (Magnetit) kommt bald krystallisiert, bald derb vor. Die Krystalle haben die Gestalt von Oktaedern und sind meist sehr regelmäßig von allen Seiten ausgebildet. Die derben Stücke sind gewöhnlich feinkörnig zusammengesetzt.

Dieses Mineral hat immer eine eisenschwarze Farbe und einen ebenso gefärbten Strich; es wirkt auf die Magnetnadel; manche Stücke ziehen sogar Eisenfeile an und sind daher natürliche Magnete. Es ist so hart wie der Feldspat und 5mal so schwer wie Wasser. Es besteht aus Eisenoxyd und Eisenoxydul und enthält 72 Prozent Eisen und 28 Prozent Sauerstoff. Der Magneteisenstein wird durch starkes Glühen rotbraun und verliert die magnetische Kraft. In starkem Kohlenfeuer giebt er reines Eisen; gepulvert ist er in Salzsäure löslich.

Man findet dieses Erz in einzelnen losen oder im Chloritschiefer und in anderen Gesteinen eingewachsenen Krystallen oder auch in größern Massen an vielen Orten, so in Böhmen, im Banat, in Tirol und in Steiermark. Am häufigsten ist es im Norden. Es ist eines der wichtigsten Erze zur Gewinnung von Eisen, vorzüglich des berühmten schwedischen Eisens. Als natürlicher Magnet führte es zur Kenntnis des Magnetismus und zur Verfertigung künstlicher Magnete und Magnetnadeln.

34. Der **Roteisenstein** oder der **Eisenglanz** (Hämatit) kommt krystallisiert, derb und in verschiedenen nachahmenden Formen vor. Die Krystalle sind rhomboedrisch und häufig flach, tafelartig; sie haben eine meist eisengraue Farbe, und einen lebhaften Metallglanz. Durch letztern zeichnet sich besonders der sogenannte Eisenglimmer aus, der aus dünnblättrigen, feinen Schüppchen besteht.

Die derben und nachahmenden Abänderungen sind gewöhnlich rot oder selbst blutrot mit stahlgrauem Schimmer und schwachem Metallglanz; sie werden insgemein Roteisensteine genannt und haben einen roten Strich. Unter ihnen sind wieder zu unterscheiden: die faserig zusammengesetzten, traubigen, nierenförmigen oder tropfsteinartigen Stücke, welche Blutstein oder rother Glaskopf heißen; die erdigen abfärbenden Rötel; die erdigen nicht abfärbenden, aber beim Anhauchen einen Thongeruch verbreitenden roten Thoneisensteine; die dichten Roteisensteine und die durch ihre Härte ausgezeichneten roten Kieseleisensteine.

Der Eisenglanz ist beiläufig so hart wie der Feldspat und 5·2mal schwerer als Wasser. Er ist reines Eisenoxyd und enthält 70 Prozent Eisen und 30 Prozent Sauerstoff. Den übrigen Abänderungen ist meist etwas Kieselsäure oder Thon beigemengt. — Im Feuer ist das Mineral für sich allein unveränderlich; mit glühender Kohle in Berührung und bei sehr starker Hitze schmilzt es und giebt reines Eisen.

Dieses Mineral ist sehr häufig in Gängen und Lagern verbreitet. Schöne Krystalle kommen von der Insel Elba; Eisenglimmer findet sich in Steiermark, Kärnten und Mähren; roter Glaskopf in Böhmen, u. s. f. Es ist eines der wichtigsten Erze zur Gewinnung des Eisens; der Roteisenstein dient gepulvert zum Polieren von Metall- und besonders Stahlwaaren, so wie zur Bereitung roter Farben, der Rötel zum Schreiben und Zeichnen.

35. Der **Brauneisenstein** (Limonit) kommt nie krystallisiert, sondern nur in nachahmenden Formen oder derb vor. Häufig sind fasrig zusammengesetzte Stücke von kugliger, traubenförmiger, tropfsteinartiger Gestalt und brauner Farbe (brauner Glaskopf); bisweilen ist er auch dicht und hart (dichter Brauneisenstein). Weiche, mit Thon verunreinigte Abänderungen heißen braune Thoneisensteine; zu ihnen gehört auch der erdige zerreibliche braune und gelbe Eisenocher, die kastanienbraune abfärbende türkische Umbra, die kugligen oder knolligen, inwendig hohlen Eisennieren (Adlersteine oder Klappersteine genannt, wenn sie einen losen Kern besitzen); das kleinkuglige, oft platte Bohnerz; das leichte, zerreibliche, mit Sand und Thon verunreinigte Sumpf- oder Morasterz (Raseneisenstein).

Alle Brauneisensteine haben beiläufig die Härte des Apatits und sind 3—4mal so schwer als Wasser; sie haben einen braunen oder gelben Strich und bestehen in reinem Zustand aus Eisenoxyd und Wasser (Rost), sie sind jedoch meist mit andern Stoffen, namentlich Thonerde und Kieselsäure, organischen Resten u. dgl. verunreinigt. Erhitzt verlieren sie Wasser und werden rotbraun.

Man findet dieses Erz, welches durch Zersetzung eisenhaltiger Mineralien sich teilweise noch immer, besonders in Sümpfen fortbildet, häufig in Sachsen, Preußen, Böhmen, Steiermark, Kärnten, Ungarn und in andern Ländern. Es wird, wo es in Menge und rein vorkommt, gleichfalls zur Gewinnung von Eisen verwendet. Die abfärbenden gelben und braunen Abänderungen dienen zu

Farben (so der gelbe Satinober oder Eisenocher). Die gelbe oder braune Färbung des Lehms, der Erde, vieler Kalksteine und anderer Mineralien rührt von der Beimengung des Brauneisensteins (oder natürlichen Rostes) her, ebenso wie die rote Färbung der genannten Körper und der gebrannten Ziegel von Beimengung des Roteisensteines. — Es giebt auch ein schwärzlichgrünes, oolithisches Eisenerz, welches aus Eisenoxydul, Thonerde und Wasser besteht und an der Oberfläche seiner mächtigen Lager (Böhmen) teils in Rot-, teils in Brauneisenstein übergeht.

36. Der gemeine **Braunstein** oder das **Weichmanganerz** (Pyrolusit) kommt nur selten in tafelförmigen rhombischen Prismen krystallisiert vor; gewöhnlich ist er derb, faserig zusammengesetzt oder dicht und erdig.

Er ist dunkelstahlgrau oder eisenschwarz; der Strich ebenfalls schwarz. Seine Härte ist sehr gering und kommt höchstens der des Gipses gleich, daher färbt das Mineral leicht ab; sein Gewicht ist nahe 5mal so groß, wie das des Wassers. Es enthält 63 Prozent Mangan, ein grauweißes, dem Eisen ähnliches, aber sprödes und schwer schmelzbares Metall, und 37 Prozent Sauerstoff. Durch starkes Glühen wird er rotbraun und verliert 12 Prozent seines Gewichtes an Sauerstoff.

Man findet diesen Braunstein meist in Gesellschaft mit dem ähnlichen grauen Braunstein, oder Manganit, der sich durch röthlichbraunen Strich, Flußspathärte, geringeres Gewicht und Wassergehalt auszeichnet, hie und da auf Gängen und er wird an manchen Orten (so in Sachsen, Böhmen, Mähren, Steiermark, im Banat u. s. f.) bergmännisch gewonnen. Man benützt ihn zur Darstellung des Sauerstoffs, Chlors und mancher Farben, in der Glas- und Porzellanfabrikation, sowie zur Darstellung des Manganmetalls.

37. Das **Chromeisen** (Chromit) krystallisiert, jedoch sehr selten, in eingewachsenen Oktaedern; meist ist es derb und körnig oder eingesprengt. Es ist bräunlichschwarz, im Striche braun. Es hat die Härte des Apatits und ist 4·5mal so schwer als Wasser.

Es enthält vorzugsweise Chromoxyd (bis 60 Prozent), überdies aber auch Eisenoxydul und bisweilen Thonerde. Es ist unschmelzbar und in Säuren unveränderlich.

Man findet es im Serpentin in Schlesien, in Steiermark, in Böhmen und Mähren, am häufigsten in Sibirien, Schottland, Norwegen und in Nordamerika. Es wird zur Bereitung von gelben und grünen Farben (Chromgelb, Chromgrün) verwendet.

38. Das **Uranpecherz** (Nasturan) findet sich meist in derben Stücken von flachmuschligem und unebenem Bruche. Es hat eine pechschwarze, auch grünlich- oder graulichschwarze Farbe, einen grünlich- oder bräunlichschwarzen Strich und Fettglanz. Seine Härte ist 3·5 – 5·5; sein eigentümliches Gewicht ist 5—8. Es enthält außer dem Sauerstoffe ein besonderes Metall, welches Uran genannt wird.

Das Uranpecherz kommt im böhmischen und sächsischen Erzgebirge vor (namentlich in Joachimsthal). Es wird zur Darstellung gelber Farben (Urangelb u. a.), des Uranglases und in der Emailmalerei benützt.

39. Das **Zinnerz** oder der **Zinnstein** (Kassiterit) kommt nicht selten krystallisiert, so wie auch derb vor. Die Krystalle haben die Form von tetragonalen Prismen, geschlossen von quadratischen Pyramiden (Fig. 29) und sind vorwiegend sogenannte Zwillingskrystalle. Sie sind meist aufgewachsen (Zinngraupen), bilden Drusen und haben einen sehr lebhaften Glanz. Sie sind gewöhnlich braun, schwarz oder grau,

selten farblos oder gelb. Der Strich ist lichtgrau oder lichtbraun. Die derben Stücke sind körnig zusammengesetzt. Es giebt auch rundliche Stücke in Form von Geschieben (Seifenzinn) und solche von fasriger Structur (Holzzinn).

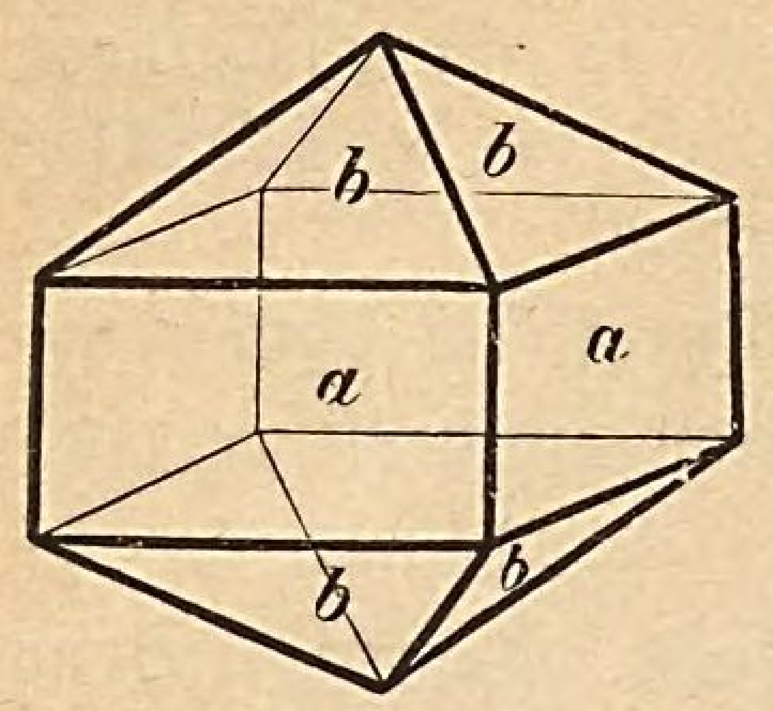


Fig. 29.

Das Zinnerz ist fast so hart wie Quarz und nahe 7mal so schwer als Wasser. Es ist reines Zinnoxyd und enthält 79 Prozent Zinn und 21 Prozent Sauerstoff. Das Zinnerz schmilzt nicht, giebt aber in starker Hitze bei Berührung mit glühender Kohle metallisches Zinn.

Man findet dieses Erz nur in wenigen Ländern in bedeutender Menge. Die reichsten Zinngruben sind auf der Insel Banka in Ostindien, ferner in Cornwallis und Devonshire in England, in Sachsen und zu Schlackenwald und Zinnwald in Böhmen. Es ist als das einzige Mineral, aus welchem Zinn geschmolzen wird, von großer Bedeutung.

40. Das **Rotkupfererz** (Cuprit) kommt in zierlichen meist aufgewachsenen Oktaedern krystallisiert, oder derb in körnigen und dichten Massen vor. Es hat metallartigen Diamantglanz, eine cochenillerote Farbe, einen bräunlichroten Strich. Die Härte ist fast die des Flußspates; es ist nahezu 6mal so schwer wie Wasser.

Das Rotkupfererz ist in reinem Zustand Kupferoxydul und enthält 89 Prozent Kupfer und 11 Prozent Sauerstoff. Auf Kohle erhitzt wird es erst schwarz, schmilzt dann und giebt endlich ein Kupferkorn.

Es findet sich im Banate, in Cornwallis, Frankreich, am häufigsten in Sibirien, und meist mit gediegenem Kupfer und Malachit gemeinschaftlich. Es wird zur Gewinnung des Kupfers verwendet.

Die **oxydischen Erze** sind Mineralien von teils metallischem, teils von nichtmetallischem Ansehen. Es sind zum größten Teile reine Metalloxyde, d. h. Verbindungen von Metallen mit Sauerstoff und werden meistens durch glühende Kohlen reduziert, d. h. des Sauerstoffs beraubt, so daß die reinen Metalle geschmolzen zurückbleiben. Die metallisch aussehenden oxydischen Erze haben stets eisenschwarze oder dunkelstahlgraue Farben, einen dunkelroten, braunen und schwarzen Strich. Die oxydischen Erze von nichtmetallischem Ansehen haben verschiedene Farben und verschiedenen Strich, nur keinen grünen oder blauen. Sonst haben diese Erze eine mittlere Härte (meist den 4. oder 5. Grad) und ein ziemlich großes Gewicht (meistens 5—7mal so schwer als Wasser). Sie sind für die Gewinnung mancher Metalle, namentlich Eisen, Zinn, Kupfer, Chrom, Uran und Mangan von größter Wichtigkeit.

7. Ordnung. Salzartige (salinische) Erze.

41. Der **Spateisenstein, Eisenspat** oder **Flinz** (Siderit) kommt in der Natur krystallisiert, häufiger aber im derben Zustande, bisweilen auch in nachahmenden Gestalten vor.

Die Krystalle sind in der Regel klein und rhomboedrisch, die derben Abänderungen gewöhnlich körnig zusammengesetzt oder dicht. Manche dichte Abänderungen sind durch Thon und Kiesel verunreinigt und bilden rundliche oder nierenförmige Massen, wie die thonigen Sphärosiderite (oder Kugeleisensteine).

Der Spateisenstein hat frisch gebrochen eine lichte gelbliche oder graue Farbe und einen weißen Strich. An der Luft verfärbt er sich jedoch bald und wird nach und nach dunkler, braun oder selbst ganz schwarz, der Strich ist sodann ochergelb. Er ist bald etwas härter, bald minder hart als der Flußspat und wiegt 3·8mal mehr als Wasser. Seine chemischen Bestandteile sind Kohlensäure und Eisenoxydul. Gepulvert löst sich der Spateisenstein unter Aufbrausen in Säuren auf, erhitzt schwärzt er sich, schmilzt aber für sich allein nur schwer. Er verwittert sehr leicht und verwandelt sich dabei in Brauneisenstein.

Der Spateisenstein findet sich vorzüglich in Steiermark, Kärnten und den angrenzenden Länderstrecken in ungeheuren Massen vor und bildet öfters ganze Berge, wie den berühmten Erzberg in Eisenerz. Auf Gängen trifft man ihn auch in Böhmen, in Sachsen bei Freiberg, im Harz in Clausthal u. a. a. O., den thonigen Sphärosiderit in Steinkohlengebirgen. Trotz seines nicht metallischen Aussehens enthält dieses Mineral sehr viel Eisen, welches aus demselben in den sogenannten Hochöfen ausgeschmolzen werden kann. Es wird zu dem Ende auf den Berghalden lange Zeit den Einflüssen von Luft und Wasser ausgesetzt, weil das verwitterte Erz leichter schmilzt. Das verwitterte oder geröstete Erz wird sodann abwechselnd mit einer Schichte von Flußmitteln (Flußspat oder Kalkspat) und einer Schichte von Kohlen in den Hochofen geschüttet und zersetzt sich hier in Berührung mit der glühenden Kohle, wobei zugleich bei dem außerordentlich starken Hitzegrad im Innern eines solchen Ofens das strengflüssige Eisen schmilzt und zu Boden sinkt. Durch eine Öffnung am Grunde des Ofens, welche von Zeit zu Zeit durchgestochen wird, fließt das Eisen als feuerflüssige Masse, zugleich

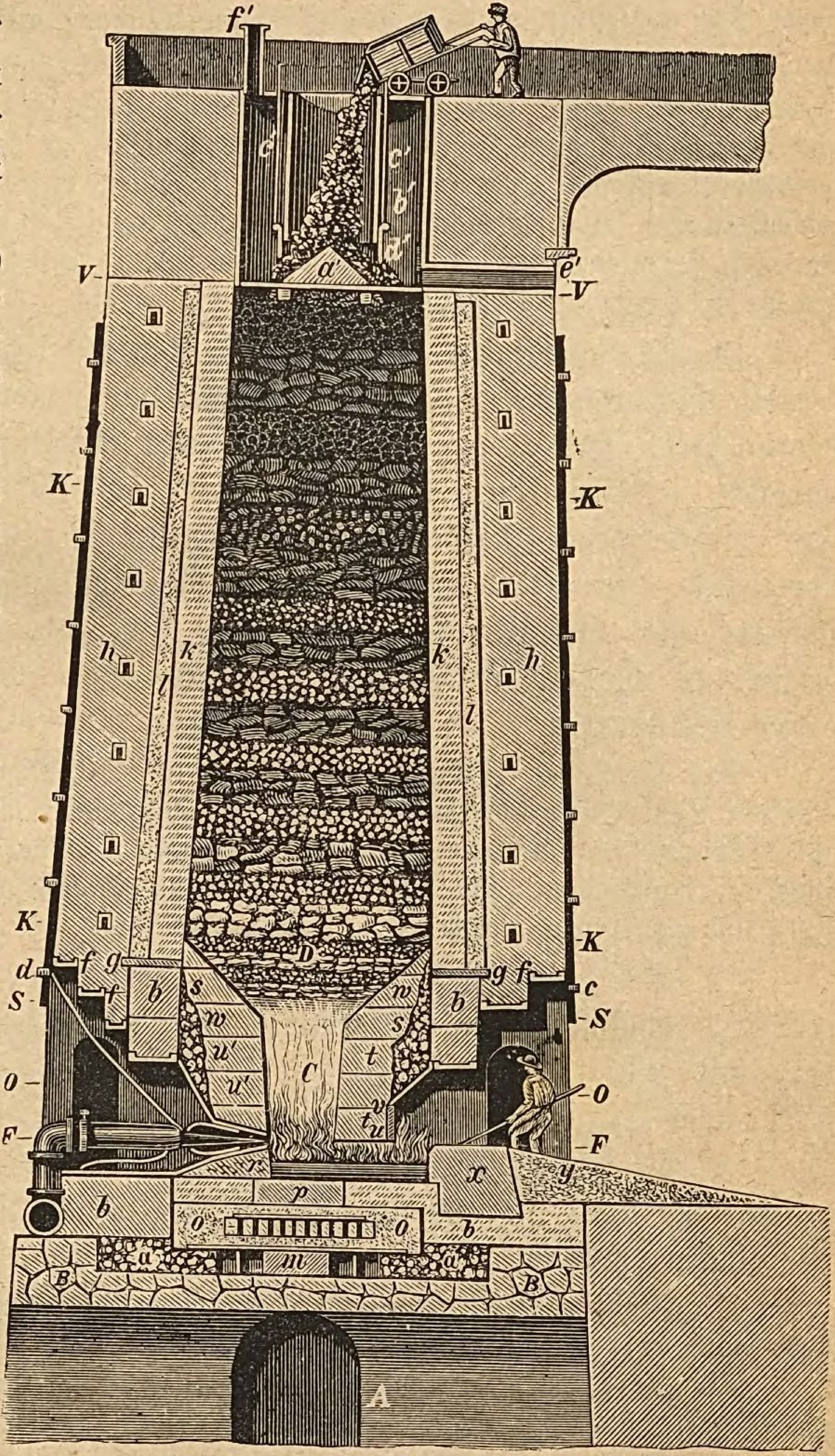


Fig. 30. Durchschnitt eines Hochofens.

mit den geschmolzenen Schlacken heraus. Die letzteren schwimmen, da sie leichter sind, an der Oberfläche und können leicht entfernt und weggeworfen werden, während das schwere Eisen am Boden zurückbleibt und allmählich erstarrt.

42. Der **Eisen-Vitriol** (Melanterit) kommt in der Natur gewöhnlich nur verwittert oder aufgelöst vor. Im Handel erscheint er in Form von schief rhombischen Krystallen oder in unregelmäßigen Stücken, die an der Luft sich mit einem ochergelben Pulver überziehen.

Er hat eine trübgrüne Farbe und ist meistens halbdurchsichtig. Der Geschmack ist süßlich zusammenziehend, metallisch, die Härte die des Steinsalzes und das Gewicht 1.8mal größer als das des Wassers. Erhitzt schmilzt er, giebt Wasser ab und wird weiß. Der Eisenvitriol besteht aus Schwefelsäure, Eisenoxydul und Wasser.

Er entsteht in der Natur durch Zersetzung der Eisenkiese, aus denen man ihn auch künstlich unter Einwirkung von Luft und Wasser darstellt. Er findet sich in einigen Gruben zu Schemnitz und Neusohl in Ungarn, bei Agordo im Venetianischen, in manchen Kohlenwerken, z. B. bei Bilin in Böhmen und an anderen Orten. Die Auflösung dieses Salzes wird durch Galläpfeltinktur geschwärzt und deshalb allgemein zur Tintenbereitung benützt. Sonst wird es vorzüglich in der Färberei, zur Fabrikation der sächsischen Schwefelsäure (des Vitriolöls) und des Berlinerblaues, in neuester Zeit auch zur Desinficierung der Aborte benützt.

43. Das **Zinkglas** auch **Kiesel — Galmei** (Hemimorphit) genannt, kommt in gerade rhombischen Krystallen, in Kugeln und nierenförmigen Gestalten, so wie auch häufig derb, und zwar teils körnig, teils stenglig vor. Die Krystalle zeigen auf manchen Flächen einen lebhaften Glanz und sind durchsichtig oder durchscheinend. Die vorherrschende Farbe ist weiß, zuweilen in grau, gelb, braun, grün oder blau übergehend. An Härte kommt dieses Mineral dem Apatit gleich und ist 3.5mal schwerer als Wasser. Es besteht aus Zinkoxyd, Kieselsäure und Wasser. Erhitzt verliert es Wasser; in Säuren braust es nicht auf, giebt aber eine trübe gallertartige Auflösung.

Man findet das Zinkglas auf Gängen in Kalksteingebirgen, so in bedeutender Menge zu Bleiberg, Raibel und Rossegg in Kärnten, zu Feigenstein in Tirol und zu Rezbanya in Ungarn, am Altenberg bei Aachen, zu Tarnowitz in Preußen, Olkusz in Russisch-Polen, zu Nertschinsk im asiatischen Rußland ꝛc. Es wird zur Bereitung des Messings (einer Legierung von Kupfer und Zink) und zur Gewinnung des reinen Zinkes benützt.

44. Der **Zinkspat** (Smithsonit) kommt in kleinen rhomboedrischen Krystallgestalten, häufiger in nierenförmigen oder traubigen, tropfsteinartigen Stücken, oder derb mit feinkörniger und dichter Zusammensetzung vor. Die herrschende Farbe ist weiß, doch selten rein, zuweilen grau, grün oder braun. Die Härte ist, wie beim Zinkglas, die des Apatites; doch ist der Zinkspat 4.4mal schwerer als Wasser und besteht nur aus Zinkoxyd und Kohlensäure, welche letztere in stärkeren Säuren unter Aufbrausen entweicht.

Der Zinkspat ist ein Mineral, welches das Vorkommen und die Benützung mit dem Zinkglase teilt.

Der weiße Vitriol oder Zinkvitriol (Goslarit), kommt in der Natur nur selten vor und zeichnet sich durch rhombische Krystallgestalten, durch einen zusammenziehenden, widerlich metallischen Geschmack, eine weiße Farbe und dadurch aus, daß er aus Schwefelsäure, Zinkoxyd

und Wasser besteht. Dieser Vitriol wird meist künstlich dargestellt und in der Medizin und Färberei angewendet.

45. Der **Malachit** findet sich sehr selten deutlich krystallisiert, sondern gewöhnlich nur in nachahmenden Gestalten oder in derben Massen vor. Er hat eine strahlenförmige oder faserige oder eine dichte Structur. Die wenigen bisher beobachteten Krystalle haben die Gestalt von schief rhombischen Prismen. Unter den nachahmenden Gestalten trifft man kugelige, knollenförmige, mit einander verwachsene Stücke am häufigsten.

Die Farbe dieses Minerals ist smaragd- oder spangrün; auch der Strich ist grün, jedoch lichter als die Farbe. An Härte nähert sich der Malachit dem Flußspate; er ist 4mal schwerer als Wasser und besteht aus Kupferoxyd, Kohlensäure und Wasser. In der Hitze und in Säuren verhält er sich wie die Kupferlasur.

Der Malachit kommt an ähnlichen Orten, wie die Kupferlasur, häufig sogar mit dieser gemeinschaftlich vor, so z. B. bei Schwaz in Tirol, zu Moldawa im Banat. Die größten Massen trifft man in den Kupfergruben von Katharinenburg in Sibirien. Hier wird er gleich andern kupferhaltigen Mineralien zur Ausbringung des Kupfers benützt; größere, schöne Stücke aber werden geschliffen und zu Schmuckgegenständen, zu Dosen, zu kostbaren Vasen, Tischplatten u. dgl. verarbeitet.

Das Kupfergrün (Chrysokoll) kommt nie krystallisiert, sondern nur in traubigen und nierenförmigen Gestalten, derb und dabei dicht, oder erdartig mit verschiedenen anderen Mineralien gemengt vor. Es hat eine spangrüne Farbe, dabei aber einen grünlich weißen Strich. Seine Härte ist gering und schwankt zwischen der des Gipses und Kalkspates. Es ist nur 2.2mal schwerer als Wasser und enthält Kupferoxyd, Kieselsäure und Wasser. Erhitzt giebt es Wasser ab; von Salzsäure wird es zersetzt unter Abscheidung von Kieselsäure.

Das Kupfergrün scheint ein Zerstörungsprodukt kupferhaltiger Mineralien, in deren Nähe es gewöhnlich vorkommt, zu sein und wird, wo es häufiger ist, gleich diesen zur Gewinnung des Kupfers benützt. Moldawa im Banat, Schwaz in Tirol, Herrengrund in Ungarn, Saida und Schneeberg in Sachsen, Kupferberg in Baiern sind die wichtigsten Fundorte dieses Minerals.

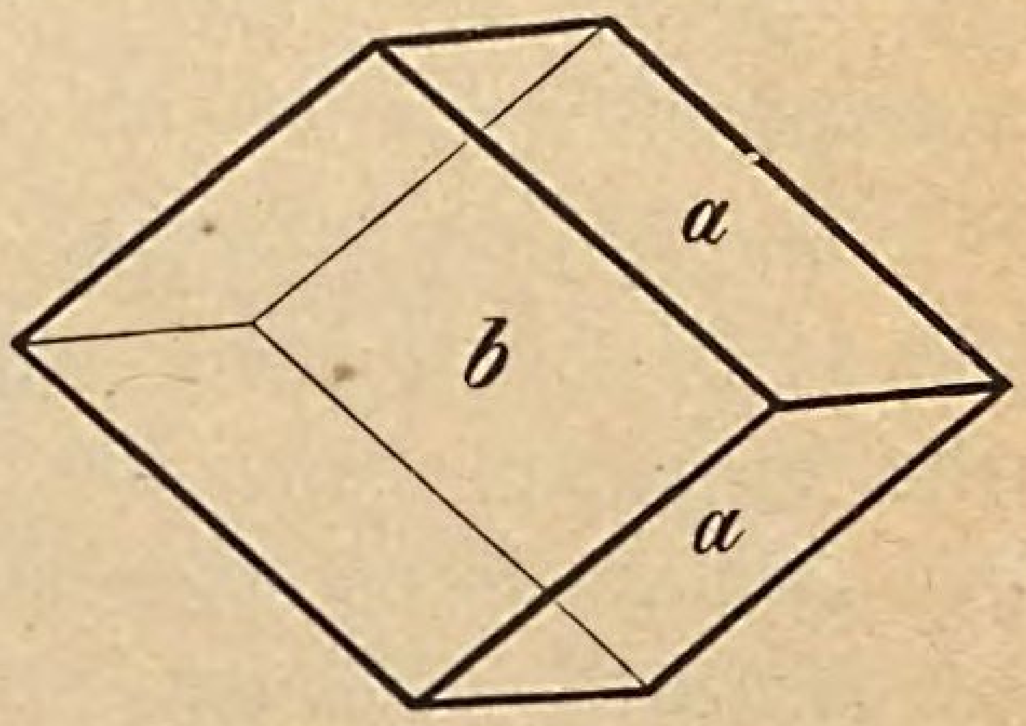


Fig. 31.

46. Die **Kupferlasur** (Azurit) findet man deutlich krystallisiert, in kugeligen, nierenförmigen, traubigen und tropfsteinartigen Gestalten, sowie auch in kleineren derben Massen oder eingesprengt. Die Krystalle sind monoklinisch, meistens vom Aussehen kurzer Säulen oder dicker Tafeln (Fig. 31). Sie sind gewöhnlich klein und drusenartig gehäuft.

Die Farbe des Minerals ist stets lasurblau, bisweilen in das schwärzlich- oder berlinerblau verlaufend; auch der Strich ist schön blau, aber etwas lichter als die Farbe. An Härte kommt die Kupferlasur dem Flußspat nahe; sie ist 3.8mal schwerer als Wasser und besteht aus Kupferoxyd, Kohlensäure und etwas Wasser. Erhitzt verliert sie Wasser und wird schwarz; auf glühender Kohle schmilzt sie und liefert ein Kupferkorn; in Säuren ist sie unter Aufbrausen löslich.

Die Kupferlasur wird auf Lagern und Gängen, in Begleitung von andern kupferhaltigen Mineralien gefunden. Sie findet sich häufig in mehreren Kupfergruben des Temesvarer Banates (namentlich bei Moldawa), meistens in kleinen Krystallen, oft auch in nachahmenden Gestalten. Auch von Schwaz in Tirol, von Zinnwald in Böhmen, von Saalfeld in Sachsen und Rheinbreitenbach

in Rheinpreußen ist sie bekannt, aber die schönsten Krystalldrusen unserer Sammlungen stammen meist von Chessy bei Lyon. Wo dieses Mineral in hinreichender Menge vorkommt, wie am Ural und in Cornwall, wird es als Kupfererz zur Erzeugung des Kupfers benützt.

47. Der **Kupfervitriol** (Chalkanthit) kommt gleichfalls in der Natur nur verwittert oder aufgelöst und meist mit andern Salzen vermengt vor. Die reinen, künstlichen Krystalle besitzen mannigfaltige, triklinische Gestalten (Fig. 32).

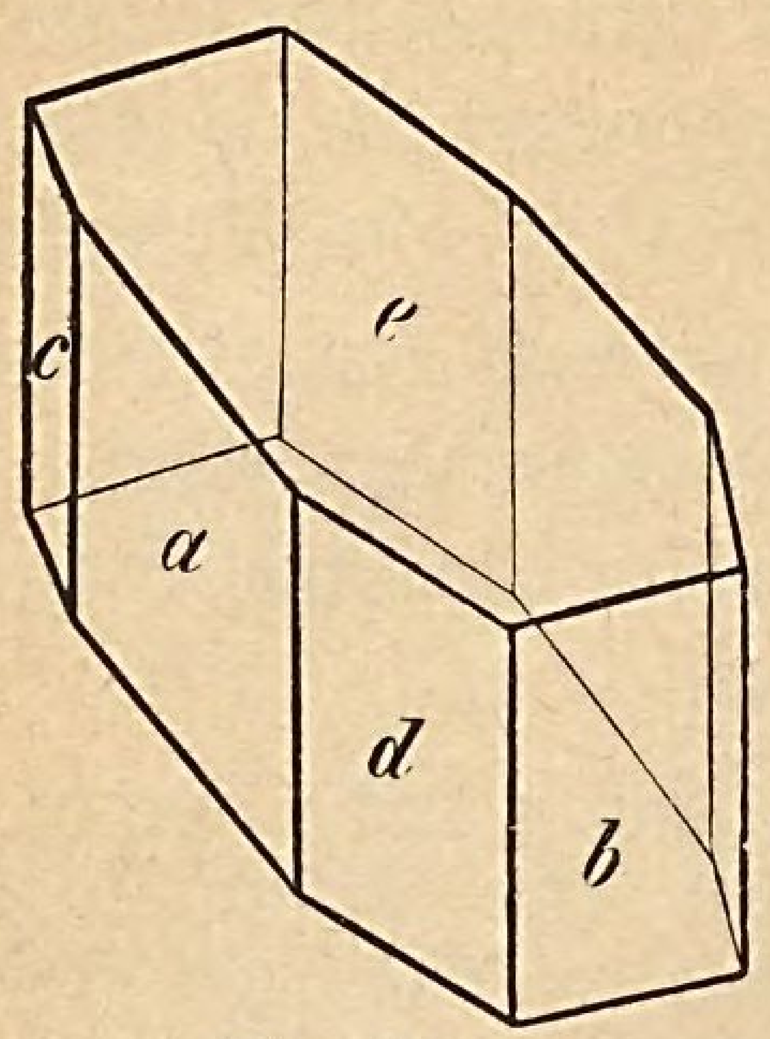


Fig. 32.

Die Farbe des reinen Salzes ist sehr schön lasurblau, wird jedoch an der Luft nach und nach bläßer. Sein Geschmack ist zusammenziehend, metallisch; die Härte etwas größer, als die des Steinsalzes, und das Gewicht 2.2mal größer als das des Wassers. Erhitzt schmilzt er, bläht sich auf und wird weiß. Aus der Auflösung dieses Salzes scheidet sich das metallische Kupfer durch Eisen rein aus. Er besteht aus Schwefelsäure, Kupferoxyd und Wasser.

Dieser Vitriol entsteht durch Zersetzung von Kupferkiesen und findet sich vorzüglich zu Neusohl in Ungarn, Mühlbach in Salzburg, Goslar am Harz und an anderen Orten vor. Die Wässer, in welchen Kupfervitriol aufgelöst vorkommt, werden Cementwässer genannt und werden zur Erzeugung des sogenannten Cementkupfers benützt, indem sie die Eigenschaft besitzen, hineingeworfenes Eisen mit einer Kupferschichte zu überziehen. Der Kupfervitriol findet in der Färberei, Druckerei, Galvanoplastik und in anderen Künsten und Gewerben vielseitige Anwendung. Er ist giftig.

48. Das **Weißbleierz** (Cerussit) erscheint bald in rhombischen Krystallen, bald auch derb. Die Krystalle sind mehrfach zusammengesetzt, teils horizontal säulenförmig, teils tafelartig, dünn und zeichnen sich durch lebhaften Glanz aus. Die derben Stücke sind meistens körnig oder dicht, und heißen in letzterem Fall, wo sie gewöhnlich auch mit Kieselerde, Thonerde u. dgl. verunreinigt sind, verhärtete Bleierde.

Die ursprüngliche Farbe des Minerals ist schneeweiß; doch ist es häufig durch fremdartige Beimengung gelblich, grau und schwärzlich (wie beim Schwarzbleierz) gefärbt. Es hat die Härte des Kalkspates, ist 6.4mal schwerer als Wasser und besteht aus Bleioxyd und Kohlensäure. Es schmilzt leicht und giebt auf glühender Kohle reines Blei; in Salpetersäure löst es sich unter Aufbrausen vollständig auf.

Man findet das Weißbleierz auf Gängen, welche Bleiglanz führen, so vorzüglich zu Přibram, Mies und Bleistadt in Böhmen, zu Bleiberg in Kärnten, zu Rezbanya in Ungarn, im Banat, in Tirol, zu Zellerfeld am Harze, Tarnowitz in Preußisch-Schlesien, Nertschinsk an der chinesischen Grenze u. s. w. Es wird, wo es in beträchtlicher Menge vorkommt, zur Gewinnung des Bleies verwendet. Das als Malerfarbe gebräuchliche Bleiweiß wird jedoch meistens künstlich dargestellt.

49. Das **Gelbbleierz** (Wulfenit) erscheint gewöhnlich krystallisiert, und zwar meistens in kleinen drusenförmig zusammengehäuften tetragonalen Krystallen, welche tafelartig, oder kurz säulenförmig gebildet sind (Fig. 33). Es besitzt eine wachsgelbe Farbe und die Härte des Kalkspates. Es ist 6.7mal schwerer als Wasser und besteht aus Bleioxyd und einem seltenen Stoffe, der sogenannten Molybdänsäure.

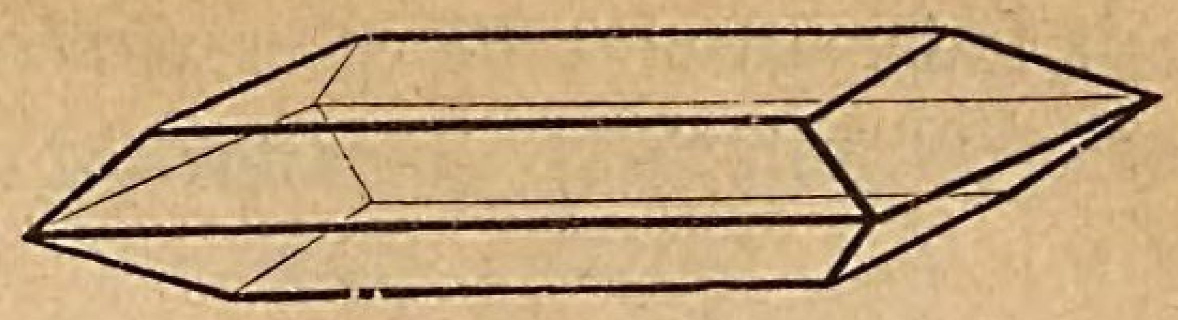


Fig. 33.

Das Gelbbleierz wird in Kalkgebirgen und auf Gängen zu Bleiberg und Schwarzenbach in Kärnten, zu Annaberg in Österreich, zu Rezbanya in Ungarn und zu Ruszkberg im Banat, bei Zinnwald und Přibram in Böhmen und bei Badenweiler in Baden gefunden. Die Verwendung dieses Minerals beschränkt sich fast nur auf die Erzeugung der Molybdänsäure in den chemischen Laboratorien.

50. Das **Grünbleierz** (Pyromorphit) krystallisiert in hexagonalen Prismen und kommt auch in nierenförmigen, traubigen Stücken, als rindenförmiger Überzug und derb vor und hat eine angenehme, grasgrüne Farbe, welche bei einer besonderen Abänderung, dem sogenannten Braunbleierz, durch eine nelkenbraune Farbe ersetzt wird. An Härte kommt es fast dem Flußspat gleich und ist 7mal schwerer als Wasser. Es besteht aus Bleioxyd, Phosphorsäure und etwas Chlorblei.

Dieses Mineral wird an ähnlichen Orten, wie das Weißbleierz gefunden, doch tritt es nicht in größeren Massen auf, um wegen seines Bleigehaltes eine bedeutende Verwendung zu gestatten.

51. Das **Scheelerz** (Wolfram, Wolframit) krystallisiert in monoklinischen Formen und erscheint auch derb, in schaligen und stengligen Aggregaten. Seine Spaltbarkeit ist sehr vollkommen in einer Richtung. Es hat eine bräunlichschwarze Farbe, einen metallartigen Fettglanz auf den Krystallflächen und metallartigen Diamantglanz auf den Spaltungsflächen. Sein Härtegrad ist der fünfte, sein specifisches Gewicht 7·3. Außer einigen andern Bestandteilen (Sauerstoff, Eisen und Mangan) enthält dasselbe ein besonderes Metall (Wolfram), das zu den härtesten Körpern gehört. Durch dessen Beimengung erhält der sogenannte Wolframstahl einen so hohen Härtegrad, daß er Glas ritzt wie der Diamant.

Das Scheelerz wird mit Zinnerz in Zinnwald und Schlackenwald gefunden.

Die salzartigen oder salinischen Erze sind salzartige Verbindungen von einer Säure (Kohlensäure, Kieselsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure) und einem schweren Metalloxyd (Eisenoxyd, Zinkoxyd, Kupferoxyd, Bleioxyd u. dgl.) als Basis. Es sind Mineralien von nicht metallischem Aussehen, geringer, höchstens mittlerer Härte, aber bedeutendem eigentümlichem Gewicht (4·3 bis 7·1mal schwerer als Wasser). Die Farben sind sehr verschieden, der Strich jedoch ungefärbt. Diese Mineralien erhalten ihr bedeutendes Gewicht von den schweren Metallen (Eisen, Zink, Kupfer, Blei), welche in ihnen trotz des äußern nichtmetallischen Aussehens enthalten sind.

Übersicht der Erze.

Die Erze sind Mineralien von teils metallischem, teils von nicht metallischem Aussehen. Ihr Strich ist meist gefärbt, selten ungefärbt. Sie haben durchaus ein verhältnismäßig bedeutendes eigenthümliches Gewicht und werden vorzugsweise zur Ausbringung der Metalle als Silber, Quecksilber, Eisen, Kupfer, Zink, Blei u. dgl. benützt. Nach ihrer Zusammensetzung unterscheidet man 1. geschwefelte (sulphidische) Erze (Metalle

mit Schwefel oder Arsen verbunden), 2. oxydische Erze (Metalle mit Sauerstoff verbunden oder Metalloxyde), 3. salzartige (salinische) Erze (Metalloxyde mit Säuren verbunden).

IV. Klasse. **Steine.**

8. Ordnung. **Hartsteine** (Sklerite).

52. Der **Korund** kommt krystallisiert oder auch derb und in Körnern vor. Seine Krystalle haben meistens die Form von hexagonalen Prismen. Durchsichtige Krystalle und glattflächige Körner mit schönen reinen Farben sind meist schwierig spaltbar und heißen edler Korund; die reinblauen werden Saphire, die roten Rubine genannt. Undurchsichtige trübe Stücke mit unreinen Farben und deutlich spaltbar, bilden den gemeinen Korund (Demantspat). Hieher rechnet man auch den feinkörnigen oder dichten blaugrauen Smirgel.

Der Korund ist nächst dem Diamant der härteste Körper; er gilt als 9. Härtestufe und besteht nur aus reiner Thonerde. Er ist fast viermal so schwer wie Wasser, unschmelzbar und in Säuren unlöslich.

Der edle Korund findet sich einzeln in losen Krystallen und Körnern im angeschwemmten Lande und im Sande der Flüsse, auf Ceylon, in Brasilien und als große Seltenheit auf der Iserwiese in Böhmen. Der gemeine Korund wird eingewachsen im Urgebirge in Ostindien, Oberitalien, in der Schweiz, der Smirgel im sächsischen Erzgebirge und auf der Insel Naxos gefunden. — Saphire und Rubine gehören zu den geschätztesten Edelsteinen; schöne Rubine sind oft teurer als Diamanten von gleicher Größe. Kleinere Krystalle und Körner dienen als Zapfenlager für die Spindeln feiner Uhrräder. Gepulvert dienen der Korund und der Smirgel als vorzügliches Schleif- und Poliermittel für Edelsteine, Glas und Metalle.

53. Der Spinell kommt in kleinen Oktaedern oder in Körnerform vor. Er ist vorherrschend rot, doch auch blau, grün und selbst schwarz gefärbt. Er hat die Härte des Topases und besteht aus Thonerde und Talkerde nebst etwas Eisenoxydul. In Säuren ist er unlöslich.

Die roten Abänderungen gleichen Rubinen und sind geschätzt; sie kommen meist aus Ceylon und Ostindien. Die grünen und schwarzen Abänderungen werden auf der Iserwiese in Böhmen gefunden.

54. Der **Topas** kommt krystallisiert und auch derb und in Geschieben vor. Die Krystalle haben die Form von rhombischen Prismen; sie sind der Quere nach sehr vollkommen spaltbar, meist durchsichtig oder durchscheinend und von weingelber und oft sehr blasser Farbe, oder auch selbst ganz farblos und wasserhell, bisweilen auch rot und blau. Die derben Stücke sind körnig zusammengesetzt und bilden einen wesentlichen Bestandteil einer Felsart, des Topasfelses. Die Geschiebe zeigen trotz ihrer abgerundeten Form die Eigenschaft der regelmäßigen Teilbarkeit. Der Topas ist härter als Quarz, minder hart als Korund und gilt als 8. Härtegrad. Er ist 3·5mal schwerer als Wasser und besteht aus Kieselsäure, Thonerde und Fluor. Er ist unschmelzbar; die gelben Topase werden durch Glühen rosenrot.

Man findet die schönsten Krystalle von Topas in Brasilien und Sibirien; kleinere werden auch am Schneckenstein in Sachsen, zu Schlackenwald und Zinnwald in Böhmen, zu Rožnau in Mähren gefunden. Man benützt schöne und durchsichtige Stücke als Schmucksteine.

55. Der **Smaragd** erscheint gewöhnlich krystallisiert in hexagonalen Prismen (Fig. 34), selten in stengligen stumpfeckigen Stücken. Er hat eine ausgezeichnet schöne grüne Farbe und ist fast so hart wie der Topas. Doch kommen auch mitunter sehr große Krystalle vor, welche gelblich oder bläulich grün gefärbt, oft undurchsichtig und an den Seitenflächen der Länge nach gestreift sind; diese werden Berylle, oder wenn sie meergrün sind, Aquamarine genannt. Der Smaragd ist 2·7mal schwerer als Wasser und enthält nebst Kieselsäure und Thonerde noch die seltene Beryllerde; er schmilzt nicht und verändert sich im Feuer nur wenig.

Man findet den eigentlichen Smaragd in Quarz, im Glimmerschiefer und in andern Gebirgsgesteinen eingeschlossen, hauptsächlich in Peru und Columbien, als Seltenheit auch im Heubachthal in Salzburg und in Sibirien. Die Berylle sind häufiger (in Graniten) und oft von außerordentlicher Größe. Ganz reine Smaragde sind als Schmucksteine hoch geschätzt (das Karat zu 50 fl.); der größte Smaragd ist im Besitze des Kaisers von Österreich. Der Beryll wird von den Chemikern zur Darstellung der Beryllerde verwendet.

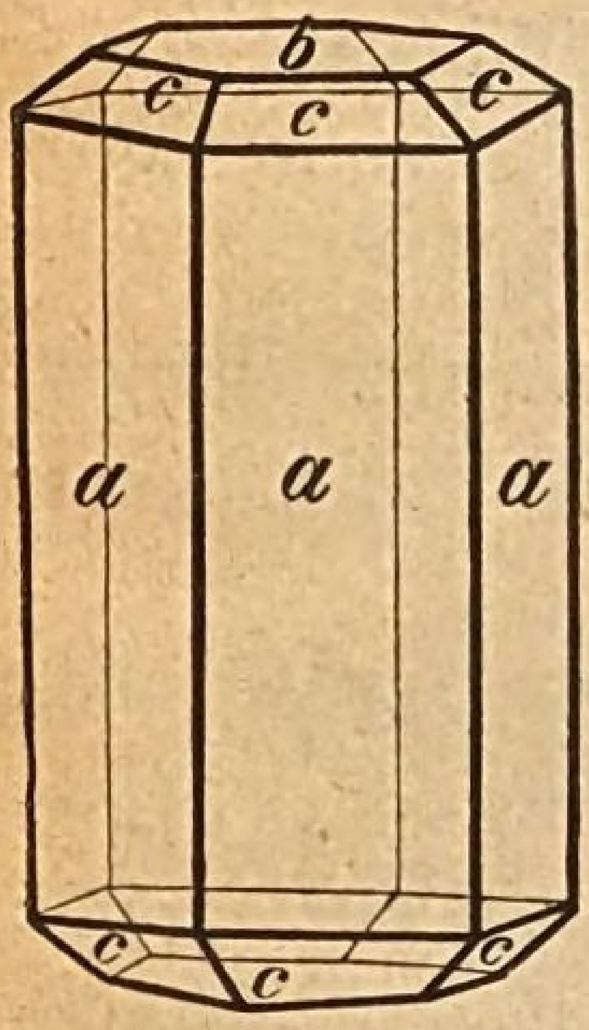


Fig. 34.

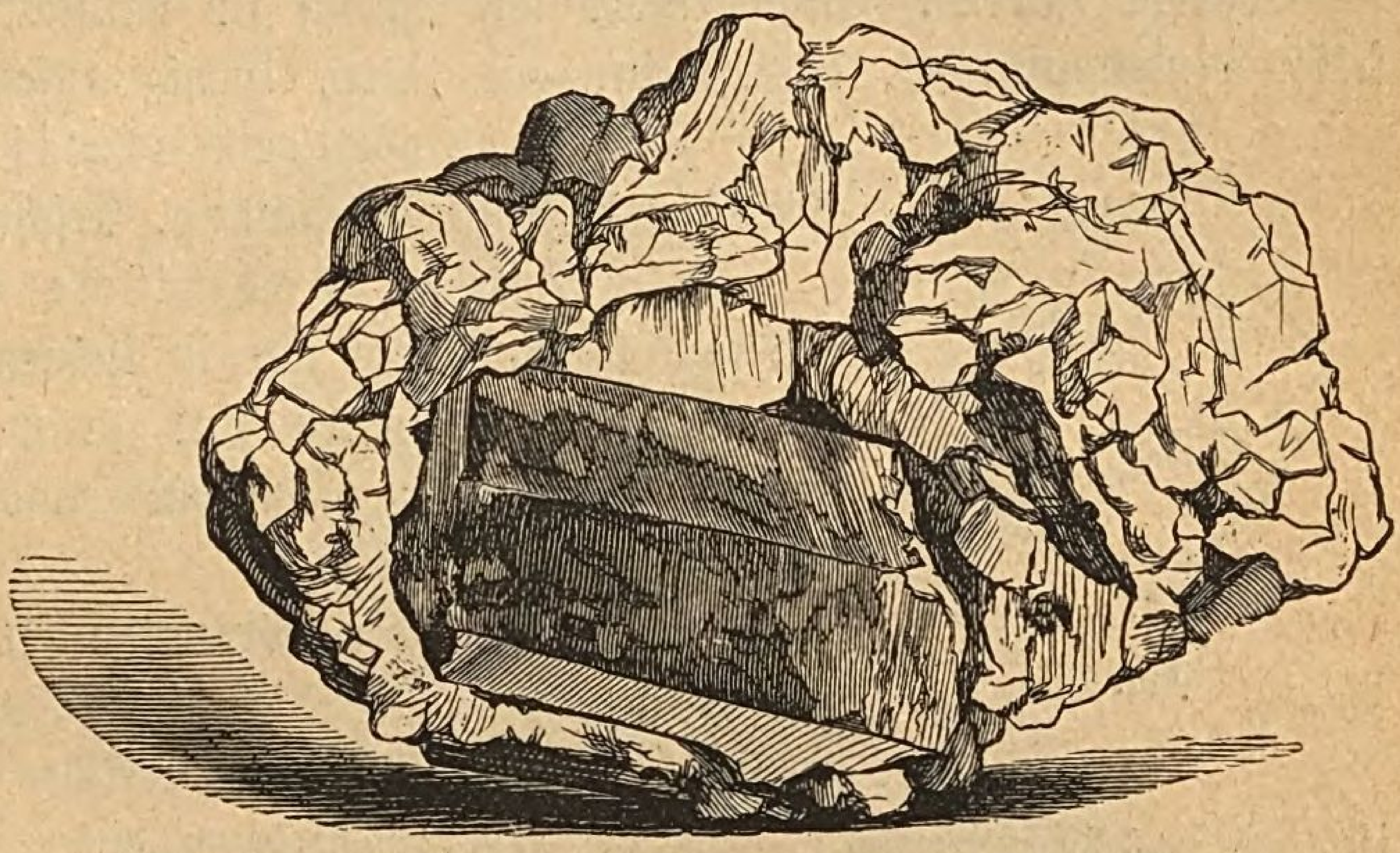


Fig. 35. Natürlicher Smaragd von Santa Fé de Bogota.

56. Der Zirkon krystallisiert tetragonal (siehe Fig. 29 auf S. 28) oder erscheint in Körnern; er ist selten farblos, meist gelb, rot und braun gefärbt; die schönsten feuerroten (gelbroten) Stücke heißen Hyacinth. Er ist härter als Quarz und besteht aus der seltenen Zirkonerde und aus Kieselsäure. Er ist nur schwer und teilweise durch Schwefelsäure zu zersetzen.

Man findet ihn auf Ceylon, aber auch auf der Saualpe in Kärnten, bei Posedlic und Tříblic, auf der Iserwiese in Böhmen.

57. Der **Turmalin** kommt sowohl krystallisiert, als auch derb vor. Die oft ziemlich großen und schönen Krystalle haben meist die Form von hexagonalen, der Länge nach gestreiften Prismen und sind teils ein- teils aufgewachsen. Sie sind grün, blau, rot und dabei durchsichtig, meistens aber dunkelfarbig, schwarz, undurchsichtig. Die letzteren, sowie auch die derben, stenglig zusammengesetzten Stücke werden Schörl genannt.

Der Turmalin ist etwas härter als der Quarz und beiläufig 3mal so schwer als Wasser. Er enthält sehr verschiedenartige Bestandteile; die vorzüglichsten sind Kiesel-

säure und Thonerde, ferner Talkerde, Borsäure, Kalk, Eisen u. s. f. Im Feuer schmilzt er zu einer glasartigen Schlacke zusammen.

Man findet schöne Krystalle zu Groß-Meseritsch und Rožnau in Mähren, zu Sterzing in Tirol, zu Hörlberg in Baiern, in Grönland und Norwegen, und sonst nicht selten im Granit, Gneis und Glimmerschiefer eingeschlossen. — Reine schönfarbige Abänderungen gelten als Edelsteine.

Der Turmalin besitzt viele merkwürdige Eigenschaften, die ihn für den Physiker wertvoll machen. Erwärmt wird er elektrisch, und zwar an dem einen Ende positiv, am andern negativ. Die durchsichtigen grünen Stücke werden in Plättchen, parallel zur Achse des Krystalles zerschnitten; sie sind in dieser Lage durchsichtig, kreuzt man aber zwei solche Plättchen, so werden sie undurchsichtig. Man verwendet sie zu optischen Instrumenten (der sogenannten Turmalinzange).

58. Der **Granat** kommt häufig krystallisiert, in Körnern und auch derb und eingesprengt vor. Seine gewöhnlichste Krystallform ist das Rhombendodekaeder (Fig. 36) und die vorherrschende Farbe ist dunkel rotbraun.

Der gemeine Granat ist undurchsichtig und hat unreine, braune, grüne oder schwärzliche Farben. Man findet ihn häufig in Krystallen von Nuß-, Faust- und selbst Kindskopfgröße; er erscheint auch derb, körnig zusammengesetzt als Felsmasse.

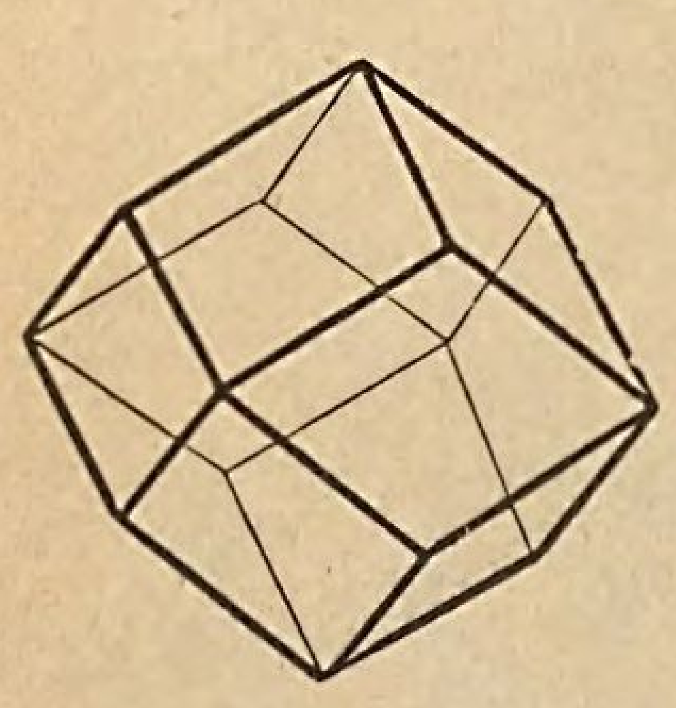


Fig. 36.

Der edle oder orientalische Granat (Almadin, Karfunkel) ist durchsichtig, kirschrot oder bläulichrot.

Der Pyrop (böhmische Granat) ist dunkel blutrot und kommt meist nur in kleinen Körnern vor.

Andere Granaten sind grün (Grossulare), zimmetgelb (Kaneelsteine), kolophoniumbraun (Kolophonite) oder tiefschwarz (Melanite).

Die Härte der Granaten ist bald etwas größer, bald etwas geringer als die des Quarzes, und ebenso veränderlich ist das Gewicht, welches 3·5 bis 4·3mal größer ist, als das des Wassers, und die Zusammensetzung dieses Minerals. Nebst Kieselsäure enthalten die Granaten vorherrschend Kalk-, Thonerde, Eisenoxydul und Talkerde. In starker Hitze schmelzen sie zu einer verschiedenfarbigen glasartigen Masse zusammen.

Man findet die Granaten als kleine oder große Krystalle in manchen Gesteinen, besonders im Glimmer- und Chloritschiefer, aber auch in Kalksteinen eingeschlossen und in so großer Menge, daß sie einen Hauptbestandteil solcher Felsmassen bilden, so namentlich im Ziller- und Ötzthale in Tirol, zu Dognatzka im Banat und sonst hie und da. Die schönen durchsichtigen Stücke werden als Edelsteine geschätzt; der gemeine Granat dient, wo er häufig ist, als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze. Im nördlichen Böhmen werden bei Podsedlic und Třiblic die böhmischen Granaten oder Pyropen gefunden und geschliffen, teils gebohrt auf Schnüren oder rosettenförmig gruppiert zu dem beliebten Granatschmuck verwendet. Die kleinen Körner dienen in den Apotheken und sonst häufig beim Abwägen als Ausgleich der Gefäße (zum Tarieren).

59. Der Olivin krystallisiert rhombisch, doch kommt er auch in Körnern vor. Er ist dunkelgrün (olivengrün), bisweilen auch gelbgrün oder goldgrün und heißt dann Chrysolith. Er ist minder hart als Quarz und enthält außer Kieselsäure noch Eisenoxyd und Magnesia. In Schwefelsäure ist er leicht löslich.

Den als Edelstein geschätzten Chrysolith bezieht man meist aus Ägypten und Brasilien, doch kommt er auch am Kosakov bei Turnau in Böhmen vor. Der Olivin ist in Basalten, Laven und Meteoreisen nicht selten eingeschlossen.

60. Der **Quarz** gehört zu den häufigsten Mineralien; man findet ihn sowohl krystallisiert, als auch in verschiedenen nachahmenden Gestalten und in derben Massen.

Die Krystalle des Quarzes gehören dem rhomboedrischen Krystallsystem an. Es sind gewöhnlich hexagonale, an den Seiten quergestreifte Prismen, geschlossen von hexagonalen Pyramiden (Fig. 37), oder auch hexagonale Pyramiden allein (Fig. 38). Diese Krystalle erreichen bisweilen eine Länge von einem Meter und ein Gewicht von einigen Centnern; oft sind sie aber auch winzig klein. Größere, reine, wie Glas durchsichtige Krystalle von Quarz werden *Bergkrystalle* genannt; sie sind mit ihrem untern Ende festgewachsen; ähnliche, aber kleine lose von allen Seiten ausgebildete Krystalle sind die sogenannten *Marmaroscher Diamanten*; schön violblaue Abänderungen heißen *Amethyste*, weingelbe werden *Citrin*, braune *Rauchtopas* und schwarze *Morion* genannt. Die übrigen undurchsichtigen Krystalle und deutlich krystallinisch zusammengesetzten Stücke bilden den *gemeinen Quarz*, der nach der

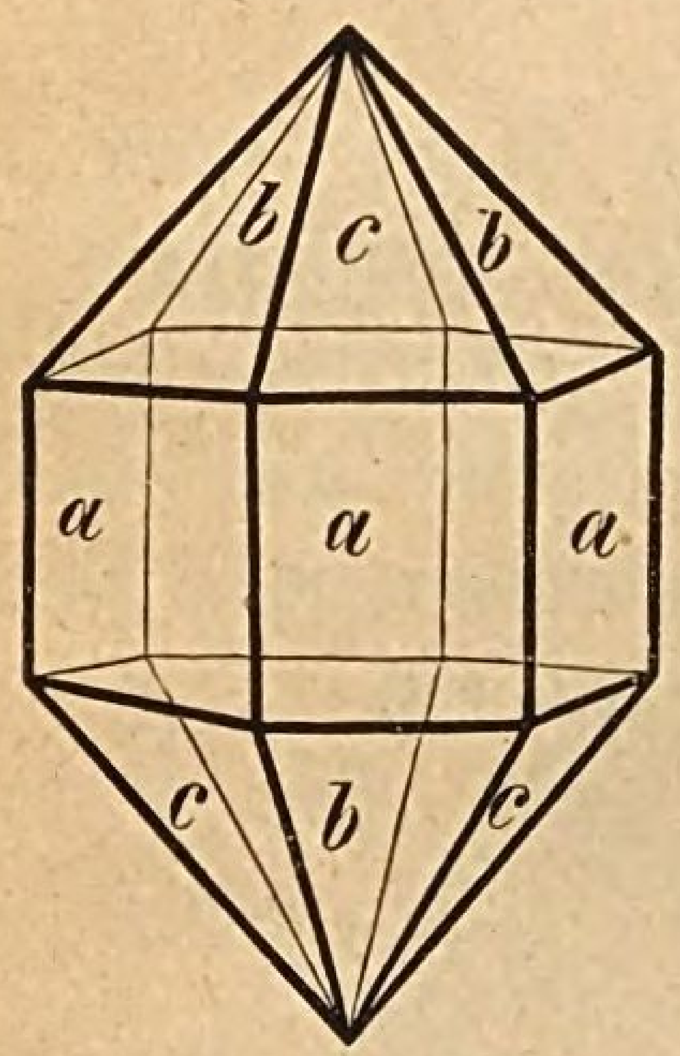


Fig. 37.

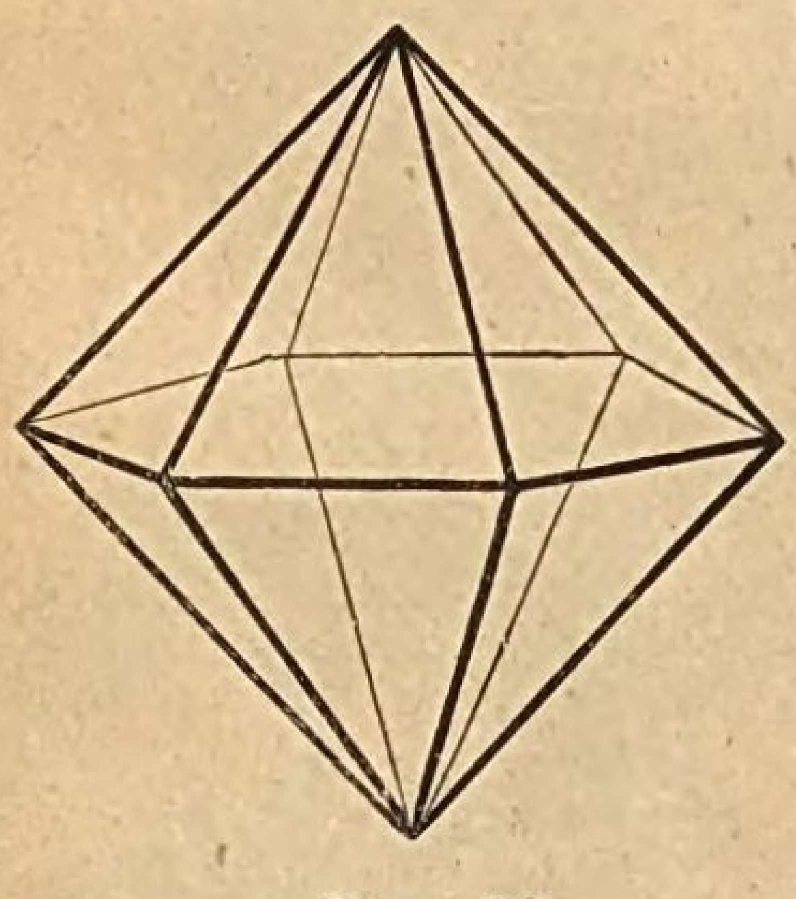


Fig. 38.

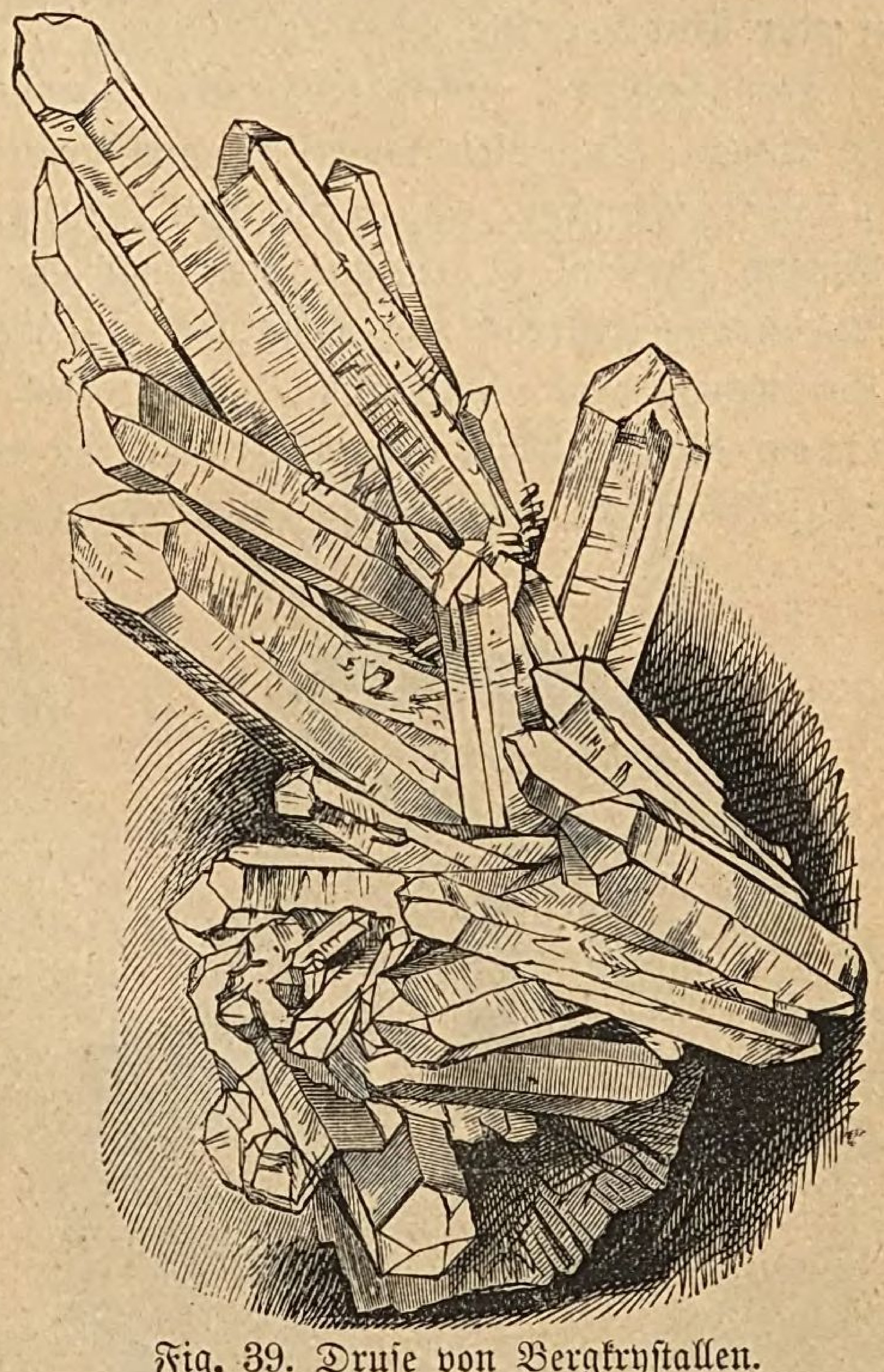


Fig. 39. Druse von Bergkrystallen.

Farbe noch weiter unterschieden wird als *Rosenquarz*, *Milchquarz*, *Prasem* [wenn er lauchgrün ist], *Eisenkiesel* [wenn er mit gelbem oder rotem Eisenocher innig gemengt erscheint]. Die gewöhnlichsten derben, körnig zusammengesetzten weißen Abänderungen bilden bald ganze Felsmassen, bald einzelne Rollstücke und Geschiebe und sind unter dem Namen der *Kieselsteine* bekannt.

Der Quarz kommt auch dicht vor und erhält dabei gleichfalls sehr verschiedene Bezeichnungen. Die wichtigsten hieher gehörigen Formen des Quarzes sind:

1. Der Hornstein, ein dichter Quarz, so genannt von der Ähnlichkeit mit der Farbe des Hornes und weil er in dünnen Schichten durchscheinend ist wie Horn.

2. Der Feuerstein, gewöhnlich in Knollen oder kugeligen, von einer weißen Rinde umgebenen Geschieben vorkommend, mit ausgezeichnet flach-muschligem Bruche und scharfen Kanten.

3. Der Holzstein, mit deutlicher Holzstruktur und eigentlich aus wirklichem verkieselten Holze bestehend.

4. Der Kieselschiefer, ein dichter, grauer oder gelblicher, roter, brauner oder schwarzer Quarz, der sich nach einer Richtung flach spalten läßt. Eine ganz schwarze Abart desselben mit nur undeutlich schiefrigem Gefüge heißt lydischer Stein oder Probierstein.

5. Der Jaspis, ein dichter durch Eisenoxyde vorherrschend braunrot oder gelb gefärbter Quarz. Bisweilen kommt er auch grün vor.

6. Der Chalcedon, meist von matter, grauer oder blauer Farbe, etwas durchscheinend, häufig in verschiedenen nachahmenden Formen, tropfsteinartig oder als Versteinerungsmaterial von Schnecken und Muscheln. Der gelblichrote Chalcedon heißt Karneol; der lauchgrüne, dabei rot und gelb gefleckte und punktierte Heliotrop, der apfelgrüne Chrysopras; die aus verschiedenfarbigen, meist schwarzen und weißen Ringen zusammengesetzten Chalcedone werden Onyx genannt.

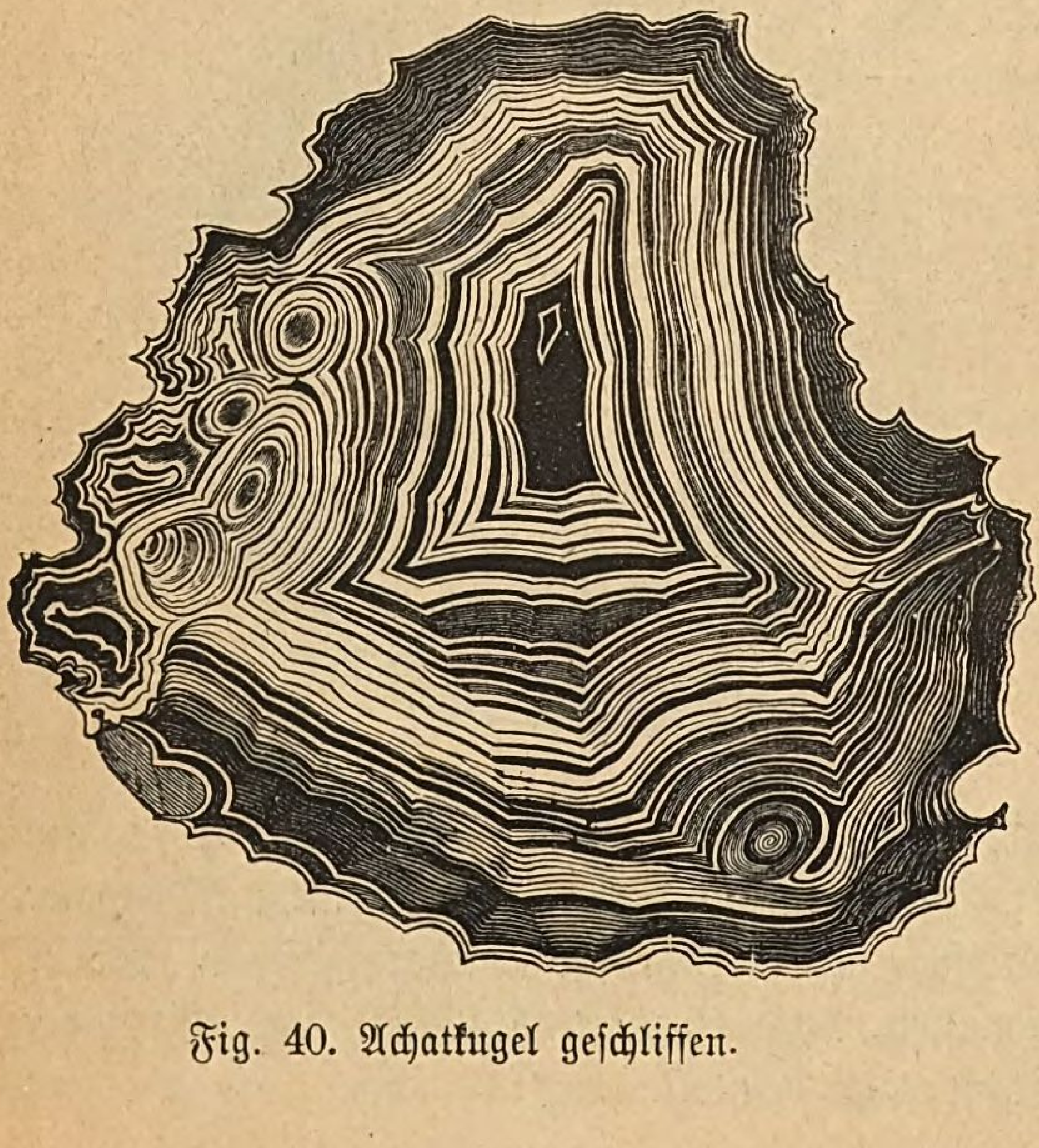


Fig. 40. Achatkugel geschliffen.



Fig. 41. Moosachat mit moosartigen oder dendritischen Zeichnungen.

Die **Achate** sind kugelige Massen, welche aus abwechselnden Lagen von Chalcedon, Jaspis, Amethyst und anderen Abarten des Quarzes bestehen und nach

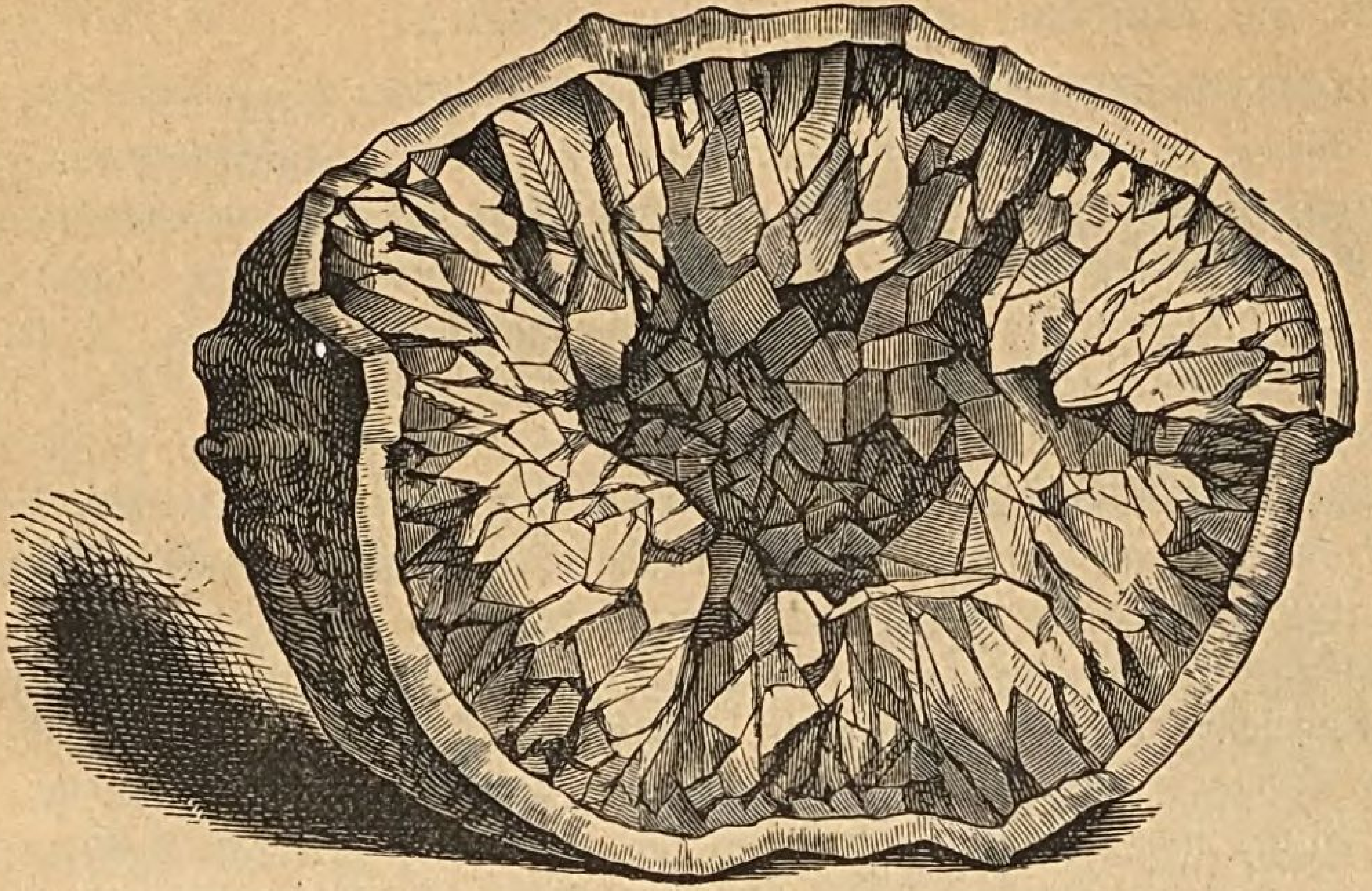


Fig. 42. Amethystdruse (geschliffen).

Verschiedenheit ihrer bunten, vorherrschend streifenartigen, aber auch oft fleckigen Farbenzeichnung als Festungsachat, Wolken=, Band=, Trümmer=, Korallen=, Punkt=, Moosachat u. s. f. bezeichnet werden

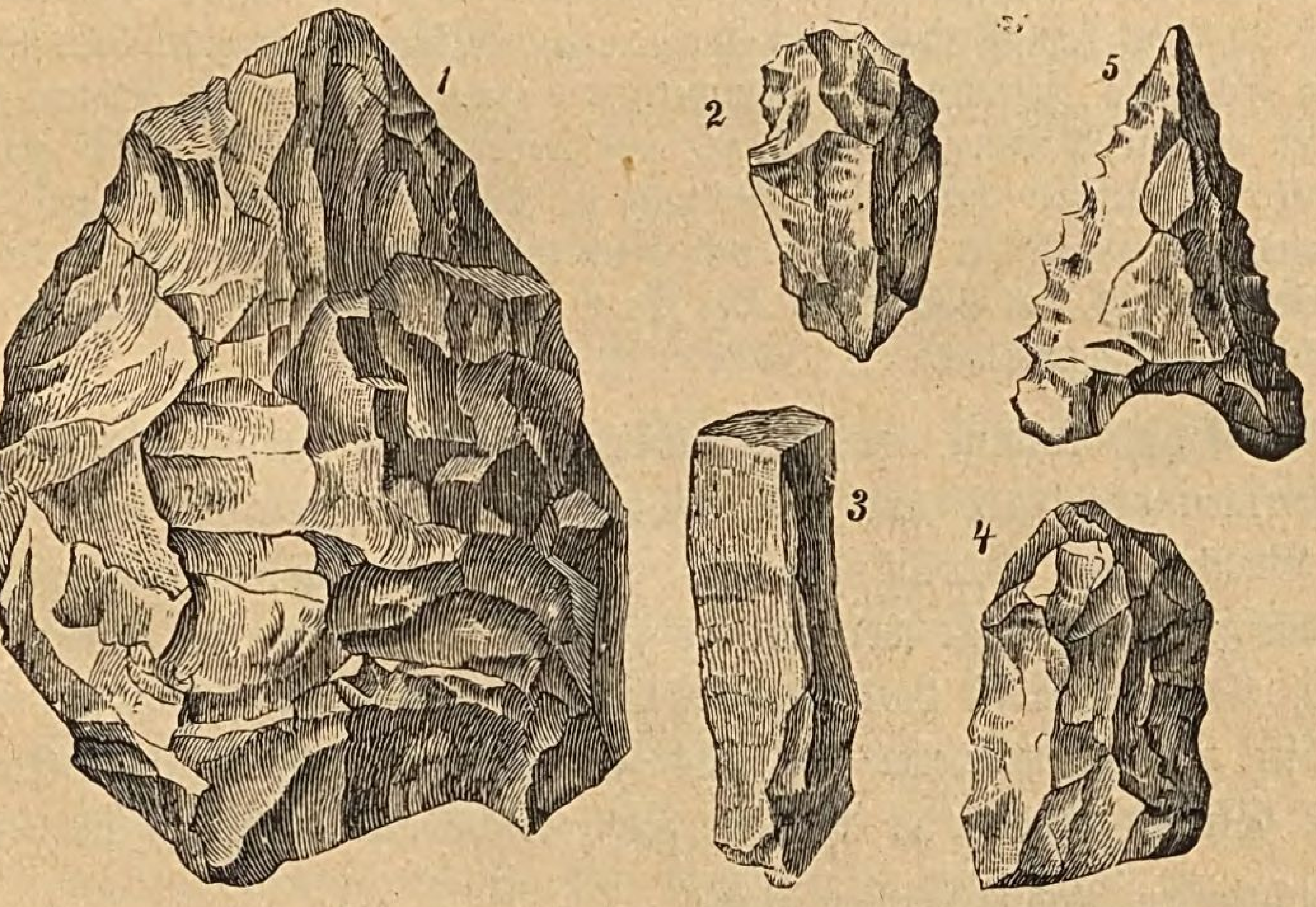


Fig. 43. Bearbeitete Feuersteine.
1. Werkzeug oder Waffe, gefunden im Walde bei Drei=Eichen. 2. 3. 4. Messer vom Vitusberge bei Eggenburg. 5. Pfeilspitze aus der Gegend von Rockendorf in Niederösterreich.

Der **Quarz** gilt als siebenter Härtegrad; er ist härter als Stahl, läßt sich daher mit einer Messerklinge nicht ritzen, und giebt mit Stahl geschlagen reichliche Funken. Zwei Stücke aneinander gerieben phosphoreszieren im Dunkeln und verbreiten einen brenzlichen Geruch. Er ist 2·6mal schwerer als Wasser und besteht in

reinem Zustande nur aus Kieselsäure. Mit Soda vermengt schmilzt er in der Hitze unter Brausen zu einem klaren Glase zusammen, für sich allein ist er unschmelzbar und in Säuren, die Flußsäure ausgenommen, unlöslich.

Der gemeine Quarz ist ein wesentlicher Gemengteil vieler Gebirgsgesteine, wie z. B. der Granit, Gneis, Glimmerschiefer, und bildet auch für sich allein ganze Gebirgsmassen (als Quarzfels, Hornstein, Kieselschiefer). In Form von Sand, Geröllen und Geschieben liefert er das hauptsächlichste Material des Grund und Bodens vieler Landstriche. Er ist der Hauptbestandteil der eigentlichen Sandsteine und bedeckt als Flugsand der Dünen und Sandwüsten ungeheure Strecken. Selbst der Staub in der Atmosphäre besteht zum großen Teile aus kleinen Quarzteilchen. — Der Bergkrystall findet sich am schönsten in den sogenannten Krystallgewölben oder Höhlungen des Granits, deren Wände er bekleidet; die größten Krystalle wurden in den Hochalpen, besonders am St. Gotthardsberge in der Schweiz und auf Madagascar gefunden; die kleinen losen Krystalle (fälschlich Diamanten genannt) kommen in der Marmarosch in Ungarn im angeschwemmten Lande vor. Auch der Amethyst, sowie andere krystallisierte Abänderungen sind nicht selten in hohlen Quarzstücken (sogenannten Mandelsteinen) eingeschlossen. Der Feuerstein kommt in Knollen in der Kreide in Frankreich, Deutschland und England vor. — Die sogenannten Blitzröhren (Fulgurite) entstehen durch Einschlagen des Blitzes in Sandlager und finden sich in Sandwüsten und Heiden. Die Chalcedone und Achate sind in Ungarn, Siebenbürgen, Böhmen, Tirol, Rheinpreußen und an anderen Orten nicht selten.

Die Benutzung des Quarzes ist eben so ausgedehnt, wie sein Vorkommen. Der Bergkrystall wird zu Schmucksachen, zu Brillengläsern, kostbaren Pokalen u. dgl. verarbeitet. Amethyste, Citrine und Chrysoprase sind beliebte Schmucksteine. Aus Jaspis, Chalcedonen und Achaten werden verschiedene Kunstgegenstände geschnitzt; die berühmten Kameen der Alten wurden in Chalcedon geschnitten. Der lydische Stein dient zum Erproben des Gold- und Silbergehaltes einer Metallmischung. Der Feuerstein läßt sich frisch gegraben mit Hämmern aus freier Hand in die bekannte Form schlagen. An vielen Orten werden Waffen und Werkzeuge aus Feuerstein gefunden, welche von den frühesten Bewohnern unseres Weltteils, denen der Gebrauch der Metalle noch unbekannt war, benützt wurden. Der reine Quarz wird zu Pulver zerrieben und dient zur Verfertigung von verschiedenen Glassorten, ferner des Steingutes und des Porzellans. Der Sand wird zur Mörtelbereitung, der Sandstein als Baustein, Schleifstein ꝛc. verwendet.

61. Der **Opal** kommt nie krystallisiert, sondern in verschiedenartigen nachahmenden Formen oder derb und zwar ohne Struktur (amorph) vor. Er hat einen muschligen Bruch; die Bruchstücke sind sehr scharfkantig; der Glanz ist in den Fettglanz geneigt. Er zeigt verschiedene Farben, zuweilen ein schönes Farbenspiel (Opalisieren). Die Härte ist bald etwas geringer, bald etwas höher als die des Feldspates. Er ist 2·2mal schwerer als das Wasser und besteht aus Kieselsäure und Wasser. Im Glühen verliert er Wasser, wird trübe und matt, ist aber unschmelzbar.

Die wichtigsten Abänderungen sind:

1. Der edle Opal mit lebhaftem, buntem Farbenspiel (in blau, grün, rot und gelb) und weißer Grundfarbe.

2. Der Glasopal oder Hyalith, wasserhell, kleintraubige oder nierenförmige Überzüge in Klüften des Basalts bildend.

3. Der Hydrophan ohne Farbenspiel, aber stark an der Zunge hängend und begierig Wasser einsaugend, wobei er durchsichtig wird.

4. Der gemeine Opal, der durchscheinend ist und Wachs- oder Fettglanz hat; nach der Farbe nennt man ihn Milchopal, wenn er milchweiß, Wachsopal, wenn er wachsgelb gefärbt ist.

5. Die Halbopale, welche nur wenig durchscheinend sind und einen geringen Grad von Fettglanz besitzen.

6. Der Holzopal mit deutlicher Holzstruktur; ein von Opalsubstanz durchdrungenes Holz.

7. Der Opaljaspis oder Eisenopal, der undurchsichtig und rot oder braun gefärbt ist.

8. Der Kieselsinter; er erscheint als Absatz heißer Quellen und bildet graue matte Überzüge.

Der Opal kommt in mannigfaltigen Abänderungen am häufigsten in Ungarn vor. Der edle Opal, von welchem das größte Stück im kaiserlichen Hofmineralienkabinett zu Wien sich befindet, wird bei Czernowica, unweit Kaschau, in einem sandsteinartigen Fels, einer Art von Porphyr gefunden. Die übrigen Abänderungen finden sich zum Teil auch in Böhmen und Mähren, so z. B. der Glasopal bei Waltsch in Böhmen. Der Kieselsinter bildet sich am großen Geyser und an anderen heißen Quellen auf der Insel Island u. s. w.

Der edle Opal wird als wertvoller Edelstein zu Schmucksachen verarbeitet; doch sind größere Stücke äußerst selten und zerspringen leicht bei der Bearbeitung. Bisweilen wird auch das Gestein, in welchem der edle Opal eingesprengt enthalten ist, als sogenannte Opalmutter mitbenutzt. Auch schönere Stücke von Halbopal, worunter besonders die Holzopale, werden zu verschiedenen Kunstgegenständen verarbeitet.

Die Hartsteine sind Mineralien von nicht metallischem Ansehen, ungefärbtem Strich und nicht bedeutendem Gewicht. Hingegen ist ihre Härte sehr groß, welche in der Regel den 6. Härtegrad übersteigt.

---

9. Ordnung. **Feldspate** (Felsite).

62. Der **gewöhnliche Feldspat** oder **Kalifeldspat** (Orthoklas) kommt in großen, bisweilen fußlangen Krystallen, am häufigsten aber derb und als Gemengteil verschiedener Gebirgssteine vor.

Seine Krystalle haben die Gestalt von monoklinischen Prismen und sind nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen spaltbar. Durchsichtige Stücke heißen Adular oder Eisspat. Nicht selten findet man auch Krystalle zu zweien verwachsen (Zwillingskrystalle) und spaltbare Stücke, welche sich durch einen besonderen bläulichen Lichtschein auszeichnen (opalisieren). Letztere werden Mondsteine genannt.

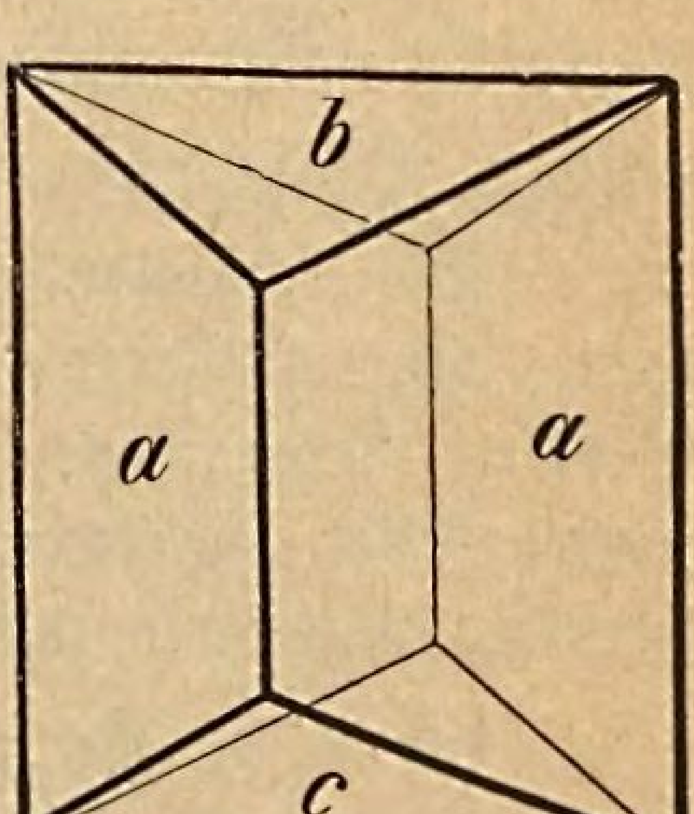


Fig. 44.

Die derben Abänderungen (Feldsteine) kommen oft in Form von Rollstücken oder Geschieben auf Feldern vor und sind teils körnig, teils dicht.

Der Feldspat hat eine weiße, ins graue, grüne, braune oder rote geneigte Farbe und einen weißen oder graulich weißen Strich. Seine Härte ist etwas geringer,

als die des Stahles und gilt als sechster Härtegrad. Er ist 2·5mal schwerer als Wasser und besteht aus Kieselsäure, Thonerde und Kali. Er schmilzt nur bei sehr großer Hitze zu einem trüben, blasigen Glase und ist in Säuren unlöslich.

Der Feldspat gehört zu den verbreitetsten Mineralien. Schöne Krystalle findet man am St. Gotthardsberge in der Schweiz, besonders auf der Bergspitze Adula (daher Adulare), im Puster- und Zillerthal in Tirol, in Sibirien und Brasilien. Sie sind in den Klüften und Höhlen der Granitgebirge daselbst, in den sogenannten Krystallgewölben aufgewachsen. In der Gegend von Karlsbad und Ellbogen werden nicht selten eingewachsene Zwillingskrystalle angetroffen. Der derbe Feldspat ist als ein Gemengteil im Granit (besonders schön im sogenannten Schriftgranit), im Gneis, im Granulit, im Syenit, in vielen Porphyren und in anderen Gebirgsgesteinen enthalten.

Reine, wasserhelle Krystalle und schön opalisierende Mondsteine werden zu Ringsteinen geschliffen oder zu verschiedenen Schmucksachen verarbeitet. Die derben Abänderungen liefern, wenn sie nicht mit anderen Mineralien gemengt sind, nebst der Porzellanerde, die Hauptbestandteile der Porzellanmasse, mancher Glasuren und Emails. Auch werden sie, gemahlen, als Kalidünger benutzt. Die farblosen, stark glänzenden Kalifeldspattäfelchen der Klingsteine (Phonolithe und der Trachyte) werden glasiger Feldspat oder Sanidin genannt.

63. Der **Natronfeldspat** (Albit und Oligoklas) stimmt in den meisten Eigenschaften mit dem Kalifeldspate überein, krystallisiert aber in triklinischen Prismengestalten, die nach zwei auf einander schiefen Richtungen spaltbar sind, und enthält unter seinen Bestandteilen Natron statt Kali. Er bildet einen wesentlichen Bestandteil vieler Gesteinsarten (des Granits, des Gneises, des Porphyrs, Melaphyrs u. a.) und ist zumeist mit dem Kalifeldspat gemengt. Seine gewöhnlich graulichweißen Körner sind von den meist rötlichen Kalifeldspatkörnern sehr oft durch eine zarte Riefung an den Spaltungsflächen zu unterscheiden.

64. Der **Labrador** oder **Kalkfeldspat** ist eine häufig durch Farbenwandlung sehr ausgezeichnete Art des Feldspates, welche nur selten undeutlich in triklinischen Gestalten krystallisiert und meistens nur als Gemengtheil mancher Felsarten erscheint. Der Labrador ist nach einer Richtung sehr vollkommen spaltbar und besitzt vorherrschend graue Farben, auf der Teilungsfläche aber zuweilen, und von einer gewissen Seite betrachtet, sehr lebhafte blaue, grüne, gelbe und rote Farben. Er hat die Härte und das Gewicht des gewöhnlichen Feldspates, besteht aber aus Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde nebst etwas Natron und schmilzt in der Hitze ziemlich leicht zu einem dichten weißen Glase zusammen.

Die schönsten Stücke mit lebhaftem Farbenspiel findet man an der Küste von Labrador in Form von größeren oder kleineren Geschieben. Sie werden zu Ringsteinen, Dosen und ähnlichen Geräten verarbeitet. Die in anderen Gebirgsgesteinen vorkommenden Stücke dieses Minerals zeigen selten Farbenwandlung. Ein anderer, dem Labrador sehr ähnlicher Kalkfeldspat, der aber gar kein Natron enthält, heißt Anorthit.

65. Die **Hornblende** (Amphibol) gehört zu den vielgestaltigsten Mineralien; man findet sie häufig krystallisiert und in derben Abänderungen.

Die meist eingewachsenen Krystalle haben die Form von monoklinischen Prismen und sind vorherrschend lang- und dünn-stenglig, am Ende gewöhnlich von drei Flächen geschlossen und nach zwei Richtungen spaltbar. Die derben Abänderungen sind teils körnig, teils stenglig oder faserig zusammengesetzt, und im letzteren Falle die Stengel

oder Fasern bald parallel (gleichlaufend), bald radienartig (strahlförmig) angeordnet, bald auch ganz verworren.

Nach der Farbe unterscheidet man die eigentliche Hornblende, welche die dunkelgefärbten, schwarzen und braunen Stücke umfaßt; den Strahlstein (Aktinolith), der aus grasgrünen, stengelförmigen, und den Tremolith, welcher aus den weißen und grauen Stücken besteht. Der Strich der Hornblende ist graulichweiß bis braun. Die Härte steht zwischen der des Apatites und des Feldspates. Die Hornblende ist beiläufig 3mal so schwer als Wasser und besteht vorzugsweise aus Kieselsäure, Talkerde, Kalkerde und Eisenoxydul. Die dunkeln Abänderungen schmelzen in starker Hitze zu einem schwärzlichen, die lichteren zu einem grünlichen oder weißen trüben Glase.

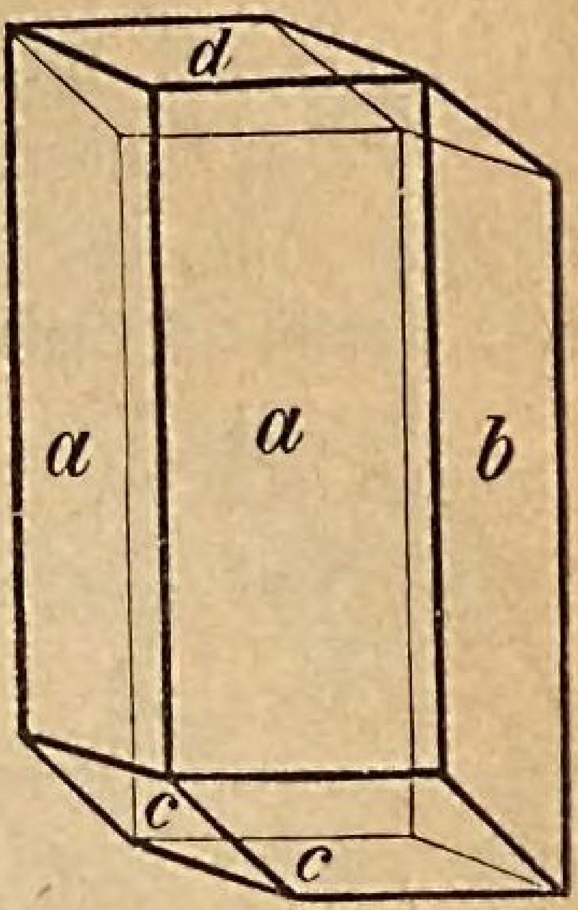


Fig. 45.

Die Hornblende bildet im derben Zustande bisweilen ganze Gebirgsmassen als sogenanntes Hornblendegestein und Hornblendeschiefer oder sie tritt als Gemengteil in anderen Gebirgssteinen auf. Schöne eingewachsene Krystalle findet man in den Basaltfelsen des nördlichen Böhmens, die Strahlsteine in Talk eingewachsen im Zillerthal in Tirol. — Die hornblendehaltigen Gesteine werden häufig als Bausteine verwendet; bisweilen auch als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze.

66. Der **Augit** hat im Vorkommen und in seinen Kennzeichen und Abänderungen viele Ähnlichkeit mit der Hornblende. Die Krystalle sind fast immer kurz säulenförmig, besitzen monoklinische Formen (Fig. 46), sind bald eingewachsen, bald aufgewachsen und werden gewöhnlich am Ende von zwei Flächen geschlossen. Der derbe Augit erscheint in Körnern, Stengeln und Fasern. Die vorherrschenden Farben sind schwarz, grau und grün; der Strich ist weiß, ins graue und grüne. In der Härte und dem Gewichte stimmt der Augit mit der Hornblende überein und besteht wie diese vorzugsweise aus Kieselsäure, Kalk- und Talkerde und Eisenoxydul; in der Hitze schmilzt er zu einem Glase.

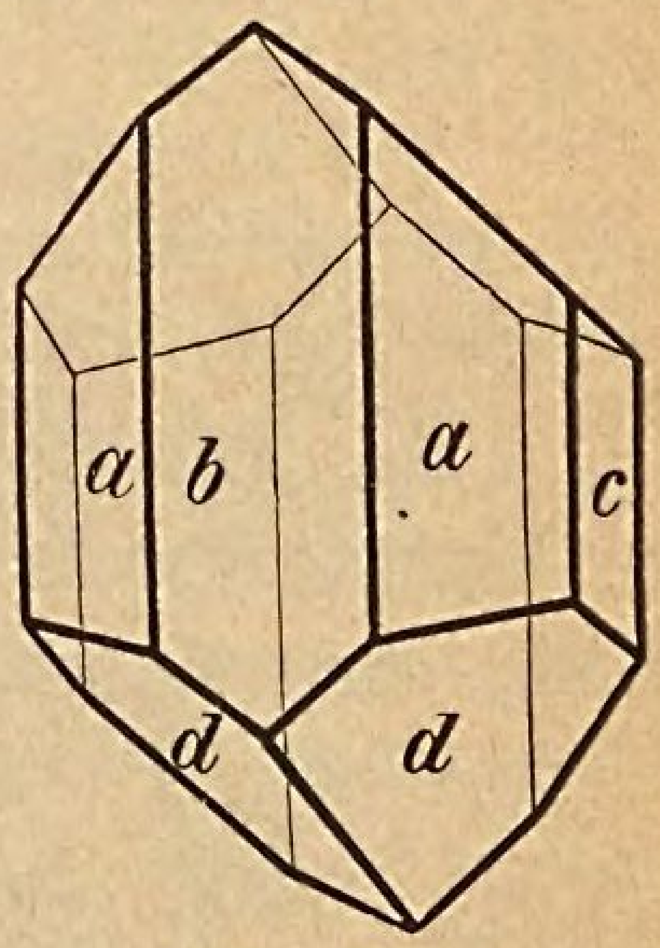


Fig. 46.

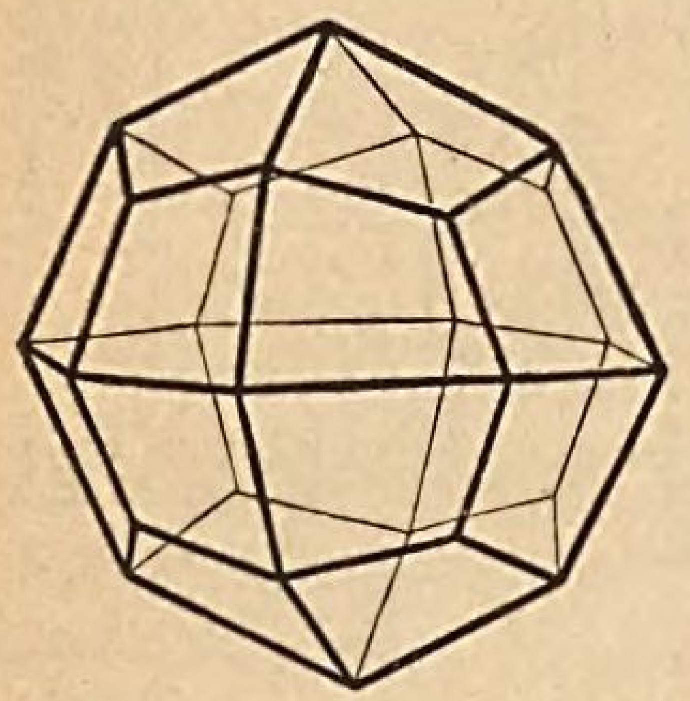
Der Augit ist als Gemengteil mancher Gebirgsarten sehr verbreitet. Schöne eingewachsene Krystalle findet man in allen Gegenden, wo Basalt, Laven und ähnliche vulkanische Gesteine vorkommen, besonders in Böhmen; sie sind bisweilen ganz lose in der Dammerde enthalten. Auf Gängen finden sich aufgewachsene grüne Krystalle im Fassathal in Tirol und anderwärts.

Die Verwendung dieses Minerals ist gering. Schöne grüne durchsichtige Krystalle (Diopside) können als Schmucksteine verarbeitet werden; manche Abänderungen dienen als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze.

67. Der **Asbest** besteht aus haardünnen, biegsamen, oft sehr langen glänzenden Fasern, welche bald parallel laufen und sich leicht trennen lassen, bald verworren durcheinander liegen und nicht trennbar sind. Er ist meist von lichter, weißer oder grauer Färbung, übrigens von sehr verschiedener Beschaffenheit und Entstehung. Im Feuer entzündet er sich nicht. In starker Hitze aber schmilzt er; in Säuren ist er unlöslich.

Man unterscheidet den Bergflachs (Amiant) mit feinen leicht trennbaren Fasern, den gemeinen Asbest mit groben, schwer trennbaren Fasern; das Bergholz mit holzbraunen, schwer trennbaren Fasern, endlich das Bergleder und den Bergkork, welche aus weißen verworrenen Fasern bestehen.

Der Asbest ist eigentlich nur eine veränderte, dünnfaserige Abart der Hornblende und des Augits. Auch der Serpentin kommt in einer grünlichen stark schillernden Asbestform vor. Man findet den Asbest in vielen Gebirgsgesteinen, namentlich in Salzburg, Tirol, im Banat und in Böhmen. Er wird zu unverbrennlichen Lampendochten und Kleidungsstoffen verarbeitet.


Fig. 47.

68. Der **Leucit** kommt gewöhnlich in einzelnen eingewachsenen tetragonalen Krystallen, scheinbar Ikositetraeder (Fig. 47), bisweilen auch in Körnern vor. Er hat nahezu die Härte des Feldspates und ist 2·4mal schwerer als Wasser. Farbe und Strich sind weiß. Er besteht aus Kieselsäure, Kali und Thonerde, ist unschmelzbar, gepulvert aber in Salzsäure löslich.

Dieses Mineral findet sich in den Laven des Vesuvs, der Umgebung von Rom, des Laachersee-gebietes und in den Basalttuffen von Oberwiesenthal im böhmischen Erzgebirge. Dasselbe tritt als mikroskopischer Bestandteil mancher Basalte auf (z. B. in der Umgebung des Milleschauer Berges im böhmischen Mittelgebirge) und trägt wegen seines Kaligehaltes bei der Verwitterung mancher Laven und Basalte zur Fruchtbarkeit des Bodens wesentlich bei. — Das dem Leucit ähnliche Mineral, welches in den Blasenräumen der trachytartigen Gesteine des böhmischen Mittelgebirges vorkommt, heißt Analcim.

Die dichte Grundmasse der Klingsteine (Phonolithe) besteht gewöhnlich zum größten Teile aus zwei feldspatähnlichen Mineralien, dem Nephelin und dem Nosean. Der Nephelin erscheint in sechsseitigen, dem Apatit ähnlichen Säulchen, der Nosean in Rhombendodekaedern.

69. Der **Lasurstein** (Lapis lázuli) krystallisiert nur äußerst selten und undeutlich in Rhombendodekaedern; gewöhnlich ist er derb und eingesprengt, dabei feinkörnig. Er besitzt eine eigentümliche, schön dunkelblaue (lasurblaue) Farbe und einen bläulichweißen Strich. Seine Härte steht zwischen der des Apatites und des Feldspates. Er ist 2·4mal schwerer als Wasser und besteht hauptsächlich aus Kieselsäure, Natron und Thonerde. In der Schmelzhitze verliert er die blaue Farbe und giebt ein weißes Glas. Auch in Salzsäure entfärbt er sich schnell.

Man findet dieses durch seine schöne Farbe sehr ausgezeichnete Mineral mit Kalkstein verwachsen in Sibirien, Tibet und China. Es wird geschliffen zu Schmucksachen, Dosen, zum Belegen von Tischen und anderen Gerätschaften verwendet; die Abfälle dienen zur Bereitung des Ultramarins, einer schönen, früher sehr kostbaren blauen Farbe, welche jedoch gegenwärtig künstlich in großer Menge dargestellt wird.

Die Feldspate sind Mineralien von nicht metallischem Ansehen, ungefärbtem Strich und nicht bedeutendem Gewicht. Sie besitzen den 6. Härtegrad und sind als wesentliche Gemengteile vieler Felsarten von Wichtigkeit. Sie enthalten sämmtlich Kieselsäure, aber kein Wasser.

10. Ordnung. **Glimmer** (Phyllite).

70. Der **zweiachsige** oder **Kali-Glimmer** kommt krystallisiert, am häufigsten aber in Form von größeren und kleineren Blättern vor. Seine Krystalle (Fig. 48) sind gewöhnlich unregelmäßig sechsseitige, schief rhombische Prismen und zeichnen sich durch eine höchst vollkommene Teilbarkeit senkrecht auf die Richtung der Achse aus. Man erhält hiedurch mit Leichtigkeit äußerst dünne durchsichtige Blättchen, welche sehr elastisch sind und einen Perlmutterglanz besitzen. Eine ähnliche ausgezeichnete Teilbarkeit haben auch die größeren tafelartigen Stücke dieses Minerals, welche, wenn sie dabei durchsichtig sind, russisches Glas genannt werden.

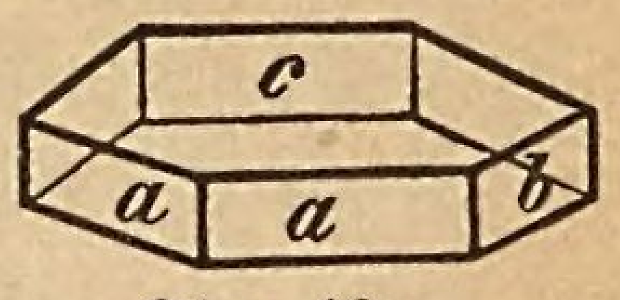


Fig. 48.

Die kleinen Blättchen von Glimmer, welche vielen Gebirgssteinen beigemengt sind, verleihen diesen ein eigentümliches glänzendes Aussehen; sie sind unter dem Namen Katzengold oder Katzensilber bekannt, je nachdem sie gelbe oder weiße Farben besitzen. Sie kommen jedoch auch grau, braun, grün und schwarz vor.

Aller Glimmer ist glatt, in dünnen Blättchen elastisch und hat einen graulich weißen Strich. An Härte gleicht er dem Gips. Er ist 2·9mal schwerer als Wasser und besteht vorzugsweise aus Kieselsäure, Thonerde und Kali, meist auch aus etwas Wasser, Eisenoxyd und anderen Bestandteilen. Erhitzt schmilzt der Glimmer zu schlackigen oder glasartigen Massen zusammen; in Säuren bleibt er ungelöst.

Dieser Glimmer gehört zu den am allgemeinsten verbreiteten Mineralien und ist in sehr vielen Gebirgsgesteinen als ein wesentlicher, nie fehlender Gemengteil enthalten. Jedoch sind sehr große Stücke dieses Minerals, so wie schön ausgebildete Krystalle seltener. Erstere finden sich vorzugsweise in Grönland, Sibirien und Brasilien; man benützt sie zuweilen statt des Glases zu Fenstertafeln, besonders auf Schiffen, oder auch zu optischen Zwecken, den gepulverten Glimmer zu Streusand. Die schönsten Krystalle kommen in den Zinngruben zu Zinnwald und Schlackenwald in Böhmen vor.

Eine zweite Art von Glimmer ist der einachsige oder Magnesia-Glimmer. Er krystallisiert in schief rhombischen Tafeln oder kurzen Säulchen, hat eine dunkelbraune ins graue oder schwarze verlaufende Farbe und enthält unter seinen Bestandteilen vorherrschend Talkerde. In den übrigen Eigenschaften gleicht er dem vorigen, doch ist er im allgemeinen viel seltener als dieser.

Eine dritte Art von Glimmer ist der Lithion-Glimmer oder Lepidolith, ausgezeichnet durch sein schuppenartiges Gefüge, den Gehalt an dem seltenen Lithion-Metalle und die zuweilen sehr schön rosenrote oder pfirsichblütenrote Farbe. Man findet ihn bei Zinnwald, am schönsten bei Rožnau in Mähren und verwendet ihn zu Ornamenten, zu Streusand u. dgl.

71. Der **Chlorit** kommt nur selten in sechsseitigen rhomboedrischen Tafeln krystallisiert vor; meist ist er derb und von blättriger, schuppiger oder schiefriger Struktur. Er gleicht im Aussehen und in den übrigen Eigenschaften dem Talke; doch ist die Farbe des Chlorits dunkelgrün, der Strich graulichgrün und er enthält außer Kieselsäure, Talkerde und Wasser noch Thonerde und Eisenoxydul. Erhitzt verliert der Chlorit Wasser und schmilzt nur schwer zu einer schwärzlichen Schlacke ein.

Der schieferige Chlorit (Chloritschiefer) bildet in Tirol, Salzburg und der Schweiz ansehnliche Gebirgsmassen. Ein schuppig körniges Gemenge von Talk und Chlorit ist der sogenannte

Topfstein, der sich schneiden und drechseln läßt und aus dem man Töpfe, Geschirre, Ofenkacheln u. dgl. verfertigt.

Die Glimmer sind Mineralien von nichtmetallischem Aussehen, geringer Härte und geringem Gewichte, welche sich besonders durch eine äußerst vollkommene Teilbarkeit senkrecht auf die Richtung der Achse auszeichnen und in dünnen Blättchen elastisch sind. Sie haben verschiedene Farben, jedoch einen weißen oder grauen Strich. Sie sind zum Teil als Bestandteile vieler Gebirgsgesteine sehr allgemein verbreitet.

---

11. Ordnung. **Specksteine** (Steatite).

72. Der **Talk** kommt sehr selten krystallisiert, gewöhnlich derb vor. Die Krystalle haben die Gestalt gerader rhombischer Prismen, und lassen sich leicht senkrecht auf die Hauptachse teilen. Die derben Stücke sind schalig, stenglig, blättrig oder schuppig zusammengesetzt und besitzen häufig eine schieferige Struktur. Dünne Blättchen davon sind sehr biegsam.

Das Mineral besitzt einen Perlmutterglanz, fühlt sich fettig oder seifenartig an und hat meist grünlich-weiße, gelbliche oder graue Farben; der Strich ist stets ungefärbt. Der Talk ist ferner glatt und hat eine sehr geringe Härte, so daß er sich noch mit einem Holzstift ritzen läßt; man nimmt ihn bei der Vergleichung der Härte der Mineralien als erste Härtestufe an. Er ist 2·7mal schwerer als Wasser und enthält Kieselsäure, Talkerde und Wasser. Der Talk wird im Feuer hart, ohne zu schmelzen; Salz- und Schwefelsäure lassen ihn unverändert.

Rein weiße Stücke von Talk werden Federweiß genannt; die derben, nach einer Richtung leicht spaltbaren, mit Quarz gemengten Stücke heißen Talkschiefer.

Der Talk findet sich in großen Massen als Gemengteil verschiedener krystallinischer Gebirgsgesteine; in den Klüften und Gängen solcher Gebirge erscheint er auch krystallisiert. Am häufigsten ist er in den steierischen, salzburger und tiroler Alpen, hier vorzüglich im Ziller- und Fassathale, sowie in der Schweiz und im Venetianischen. Man verwendet größere reine Massen zur Bereitung der Schminke und zur Verminderung der Reibung bei hölzernen Maschinenbestandteilen, so wie in Stiefeln und Handschuhen.

73. Der eigentliche **Speckstein** oder **Steatit** kommt nicht selbständig krystallisiert vor, sondern erscheint in Krystallgestalten anderer Mineralien, indem er nach und nach den von diesen eingenommenen Raum ausfüllt. Gewöhnlich findet man ihn in derben, unregelmäßigen Massen von dichter Struktur.

Er hat einen Fettglanz und fühlt sich fettig an, wie Seife, jedoch ohne an der Zunge zu hängen. Seine vorherrschende Farbe ist weiß, geht aber in grau, grün, gelb und rot über; der Strich ist weiß. Die Härte ist geringer als die des Gipses, das Gewicht 2·6mal größer als das des Wassers. Er besteht aus Kieselsäure, Talkerde und Wasser. Erhitzt verliert er etwas Wasser und wird so hart, daß er Glas ritzt; kochende Schwefelsäure zersetzt ihn.

Der Speckstein wird teils auf Gängen, wie z. B. in Schlackenwald in Böhmen mit dem Zinnerze, teils in Massen im Serpentingebirge, wie bei Göpfersgrün in Baiern gefunden. Er dient als „spanische Kreide" zum Zeichnen auf Tuch und Glas, zur Bereitung mancher Schminken und

Malerfarben, zum Polieren des Marmors, als Schmiermittel bei Maſchinen, zu Schnitzwerken und zur Ausbringung von Fettflecken.

74. Der **Serpentin** erſcheint meiſt als Gebirgsmaſſe (im Gebiete des Urgebirges) und iſt dabei körnig zuſammengeſetzt oder dicht. Er zeigt etwas Fettglanz und hat ſehr verſchiedenartige grüne, bald lichte, ins gelbliche übergehende, bald dunkle und ſchwärzliche Farben. Er iſt häufig geadert oder gefleckt (wie eine Schlangenhaut) und zwar: rot, braun, ſchwarz, gelb und grau. Sein Strich iſt weiß. Er iſt ſo hart als Kalkſpat, 2·6mal ſchwerer als Waſſer und beſteht aus Kieſelſäure, Talkerde und Waſſer. Erhitzt giebt er Waſſer und ſchwärzt ſich; in ſtarker Hitze brennt er ſich weiß und wird hart; durch Schwefelſäure iſt er vollkommen zerſetzbar.

Man findet den Serpentin in den meiſten Ländern des Kaiſerſtaates als ſelbſtändige Gebirgsmaſſe oder mit Kalkſtein oder anderen Mineralien innig gemengt. Er nimmt eine gute Politur an und wird, da er ſich leicht bearbeiten läßt, zu Reibſchalen, Vaſen, Leuchtern, Tellern und zu verſchiedenen anderen Gefäßen und Gerätſchaften, ſo wie auch zu architektoniſchen Ornamenten verarbeitet, ſo namentlich zu Einſiedl bei Marienbad in Böhmen und zu Zöblitz in Sachſen. Es ſind hiebei beſonders durchſcheinende Stücke von ſchöner Färbung und Zeichnung (der ſogenannte edle Serpentin) ſehr geſchätzt.

75. Der **Meerſchaum** kommt nur derb in knollenförmigen Stücken vor. Er iſt dicht oder erdig, im Bruche flachmuſchlig, gelblich- oder graulichweiß. Er ſaugt Waſſer ein, ſchwimmt anfangs, ſinkt aber ſpäter unter; an der Zunge haftet er ſtark im trockenen Zuſtand. Er hat die Härte des Gipſes und beſteht aus Kieſelſäure, Talkerde und Waſſer. Erhitzt verliert er Waſſer und wird ſchwarz und hart. Salzſäure zerſetzt ihn unter Abſcheidung von ſchleimigen Kieſelflocken.

Man findet ihn in Natolien, Spanien und bei Hrubſchitz in Mähren. Er wird zu Pfeifenköpfen und Zigarrenſpitzen verarbeitet.

76. Die **Porzellanerde** (Kaolin) findet man nur derb oder in Geſtalt von Kryſtallen anderer Mineralien, durch deren chemiſche Umwandlung ſie entſtanden ſind. Sie iſt feinerdig oder äußerſt zartſchuppig, matt oder ſchimmernd, mager anzufühlen, wird im Striche nicht glänzend und hängt nur wenig an der Zunge. Im Waſſer bildet ſie nur ſchwer einen knetbaren Teig; im Feuer wird ſie hart, ohne zu ſchmelzen. Sie beſteht aus Kieſelerde, Thonerde und Waſſer, hat die Härte des Talkes und iſt 2·2mal ſchwerer als Waſſer. Sie iſt mehr oder minder rein weiß.

Die Porzellanerde entſteht ebenfalls durch Zerſetzung des Feldſpates; ſie findet ſich bei Paſſau, in der Nähe von Karlsbad, bei Aue im ſächſiſchen Erzgebirge und an anderen Orten. Man benützt ſie mit fein gemahlenem Feldſpat gemengt zur Erzeugung des Porzellans und der feineren irdenen Waren (als Steingut, Fayence, Wedgewood u. ſ. f.). Das gebrannte Porzellan zeichnet ſich durch ſeine Härte, den Klang und dadurch aus, daß es in dünnern Maſſen durchſcheinend iſt.

77. Der **Thon** bildet oft ausgedehnte Lager und Bänke und beſteht aus einer dichten erdigen Maſſe. Im trockenen Zuſtande fühlt er ſich fettig an, hängt an der Zunge und verbreitet beim Anhauchen einen eigentümlichen Geruch; er iſt feſt, jedoch zerreiblich, im Bruche erdig und matt, im Striche glänzend. Befeuchtet ſaugt er begierig Waſſer ein und wird teigartig, zähe und bildſam (plaſtiſch). Im Feuer wird er hart und zieht ſich zuſammen (ſchwindet), ohne zu ſchmelzen.

Der reine Thon ist weiß und besteht aus Kieselsäure, Thonerde und Wasser; meist ist er jedoch mit etwas **Kalk**, Talk, Eisenoxyd, Quarzsand u. dgl. verunreinigt und erscheint grau, blau, gelblich, rötlich oder bunt gefärbt.

Der Thon entsteht durch Verwitterung feldspatreicher Gesteine und lagert sich auch am Grunde stehender Gewässer ab. Wegen seiner Bildsamkeit läßt er sich leicht formen und zu den mannigfachsten irdenen Waren verarbeiten. Aus dem reinsten Thone (Pfeifen- und Töpferthon) werden allerlei Arten von Geschirr und Töpferwaren, namentlich Öfen, ferner Modelle, Ornamente für Gebäude, aus den minder reinen Sorten Ziegel und Backsteine, Tennen u. dgl. verfertigt. Zu letzteren gehört der Lehm, ein sehr unreiner, gelblicher, mit Quarzkörnern vermengter Thon, der beim Brennen rot wird.

Die Steatite oder Specksteine sind Mineralien von nichtmetallischem Ansehen, geringer Härte, welche selten die des Kalkspates übertrifft, und von geringem Gewichte (2·4- bis 3mal schwerer als Wasser). Ihre Farben sind verschieden, doch nicht lebhaft; der Strich ist weiß. Den Namen haben sie von ihrem fettartigen Glanz und von dem seifenartigen Gefühl, welches sie beim Berühren hervorbringen.

Übersicht der Steine.

Die Steine sind Mineralien von nichtmetallischem Ansehen, ungefärbtem Strich und nicht bedeutendem Gewicht. Ihre Härte ist oft sehr bedeutend, bisweilen aber auch sehr gering, letzteres namentlich bei den Specksteinen. Sie enthalten fast durchwegs Kieselsäure und werden in Hartsteine, Feldspate, Glimmer und Specksteine unterschieden.

V. Klasse. **Haloide (Salzartige Steine).**

12. Ordnung. **Kohlensäurehaltige Steine** (Carbonate).

78. Der **Kalkspat** (Calcit) ist eines der vielgestaltigsten und verbreitetsten Mineralien, welches in äußerst mannigfaltigen Krystallformen, in verschiedenen nachahmenden Gestalten und in derben Abänderungen als Felsmasse vorkommt.

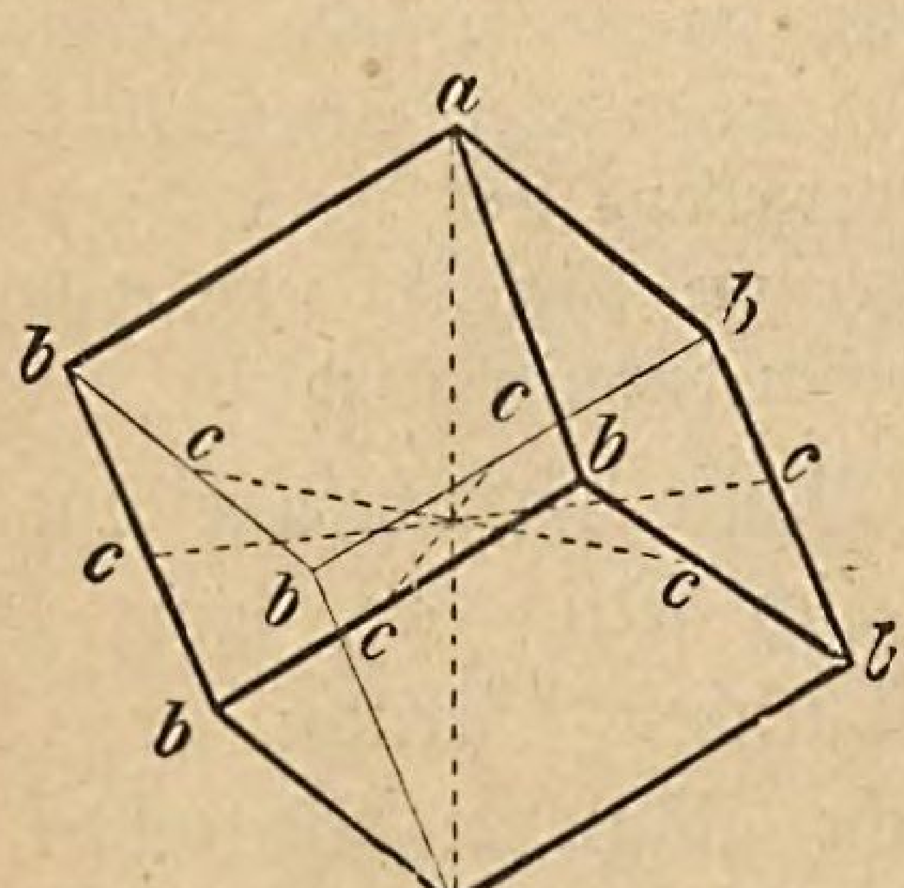


Fig. 49.

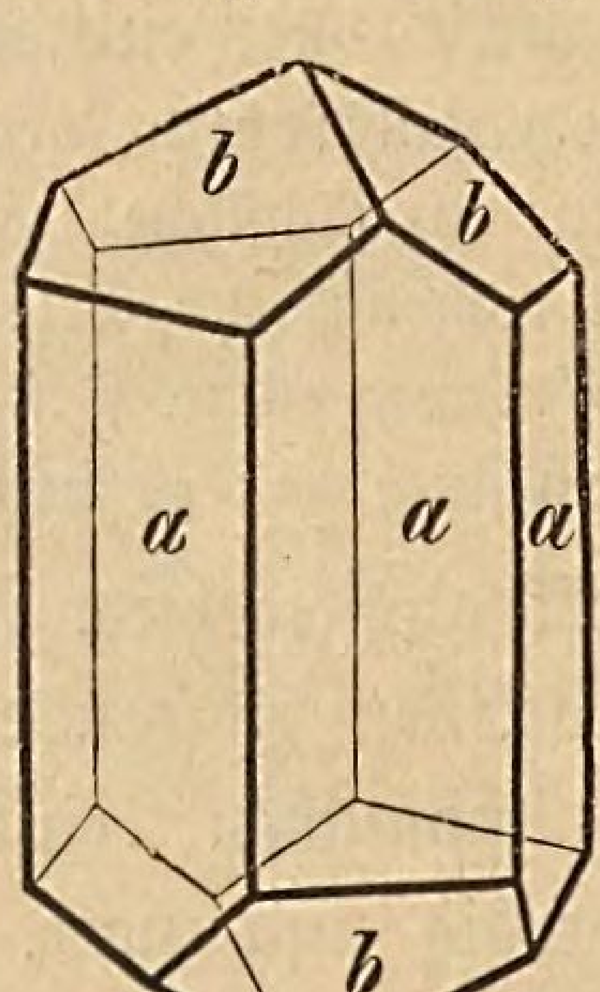


Fig. 50.

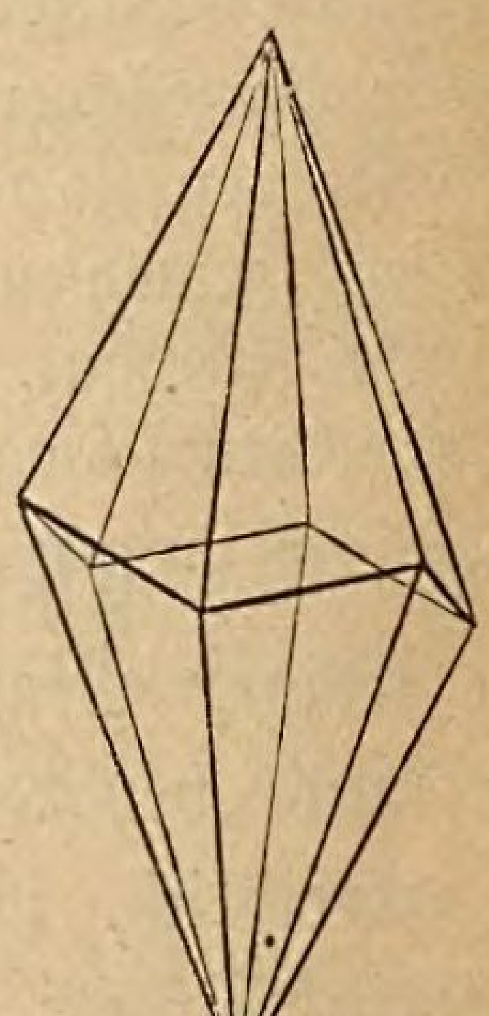


Fig. 51.

Die Krystalle des Kalkspathes sind rhomboedrisch; sie haben sowohl einfache als auch sehr zahlreiche zusammengesetzte Gestalten. Die schönsten Krystalle sind ausgezeichnet

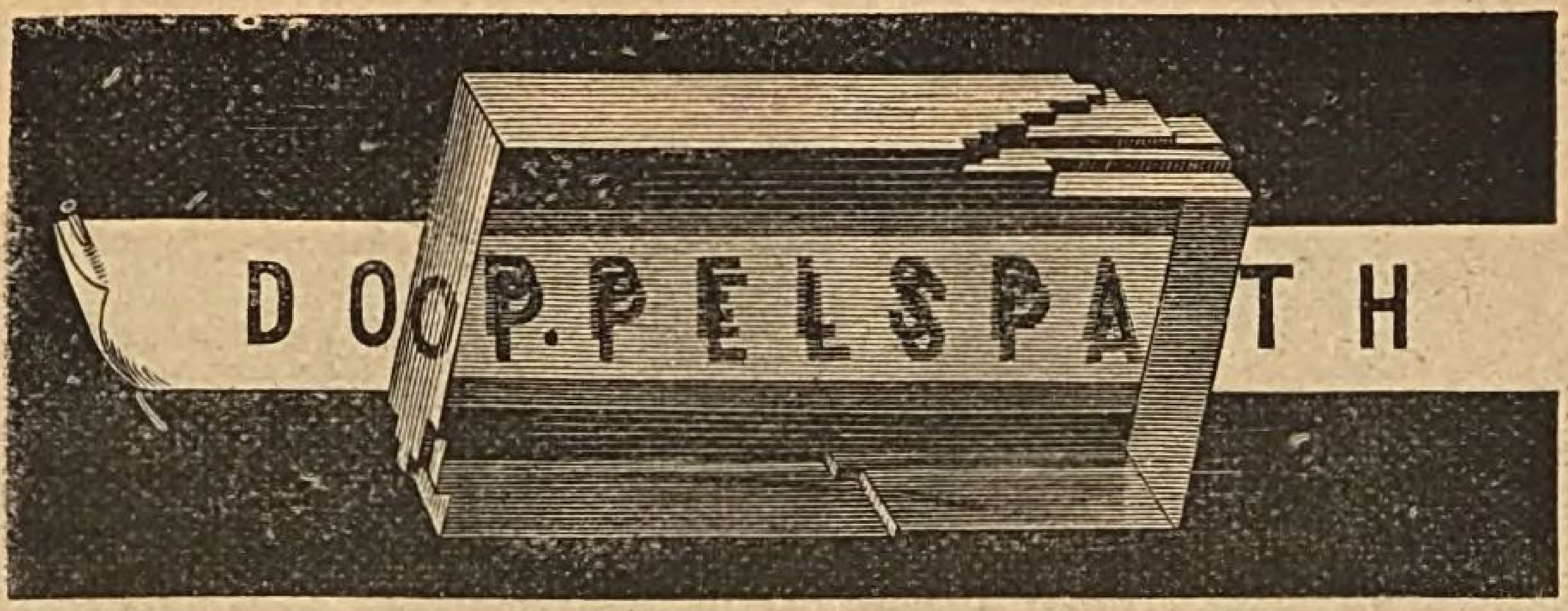


Fig. 52. Doppelspat. Eine einfache Schrift durch den Doppelspat betrachtet.

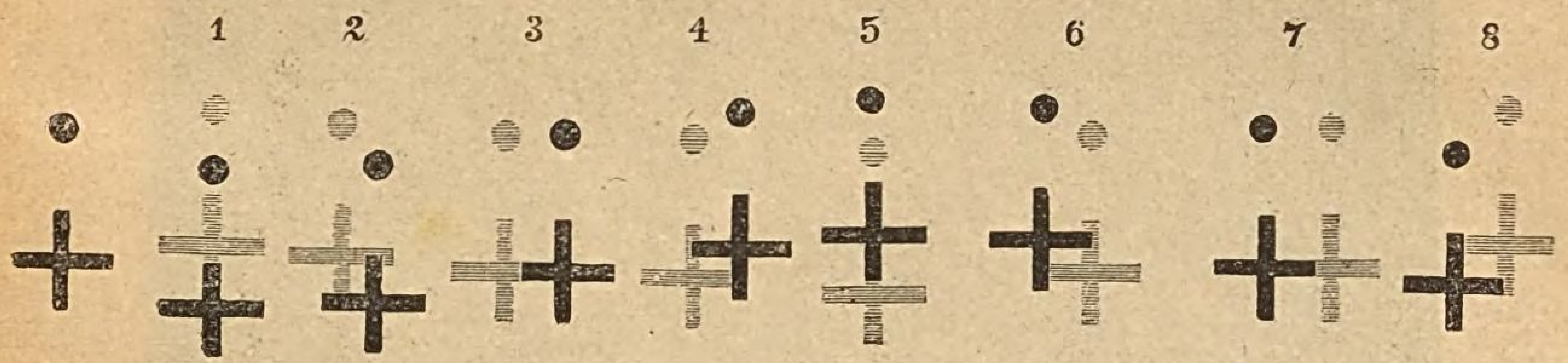


Fig. 53. Ein einfacher Punkt und ein einfaches Kreuz durch den Doppelspat in 8 verschiedenen Richtungen betrachtet.

durchsichtig, erscheinen in Form von Rhomboedern (Fig. 49) oder rhomboederähnlichen Stücken (Fig. 52) und lassen sich sehr leicht parallel den Flächen des Rhomboeders spalten. Sie besitzen in hohem Grade die merkwürdige Eigenschaft, das Licht nach gewissen Richtungen in zwei Strahlen zu teilen (es doppelt zu brechen), weshalb man z. B. die Buchstaben eines Buches, durch einen solchen Krystall betrachtet, in bestimmten Richtungen doppelt sieht. Man pflegt solche Krystalle **Doppelspate** oder **islän-**

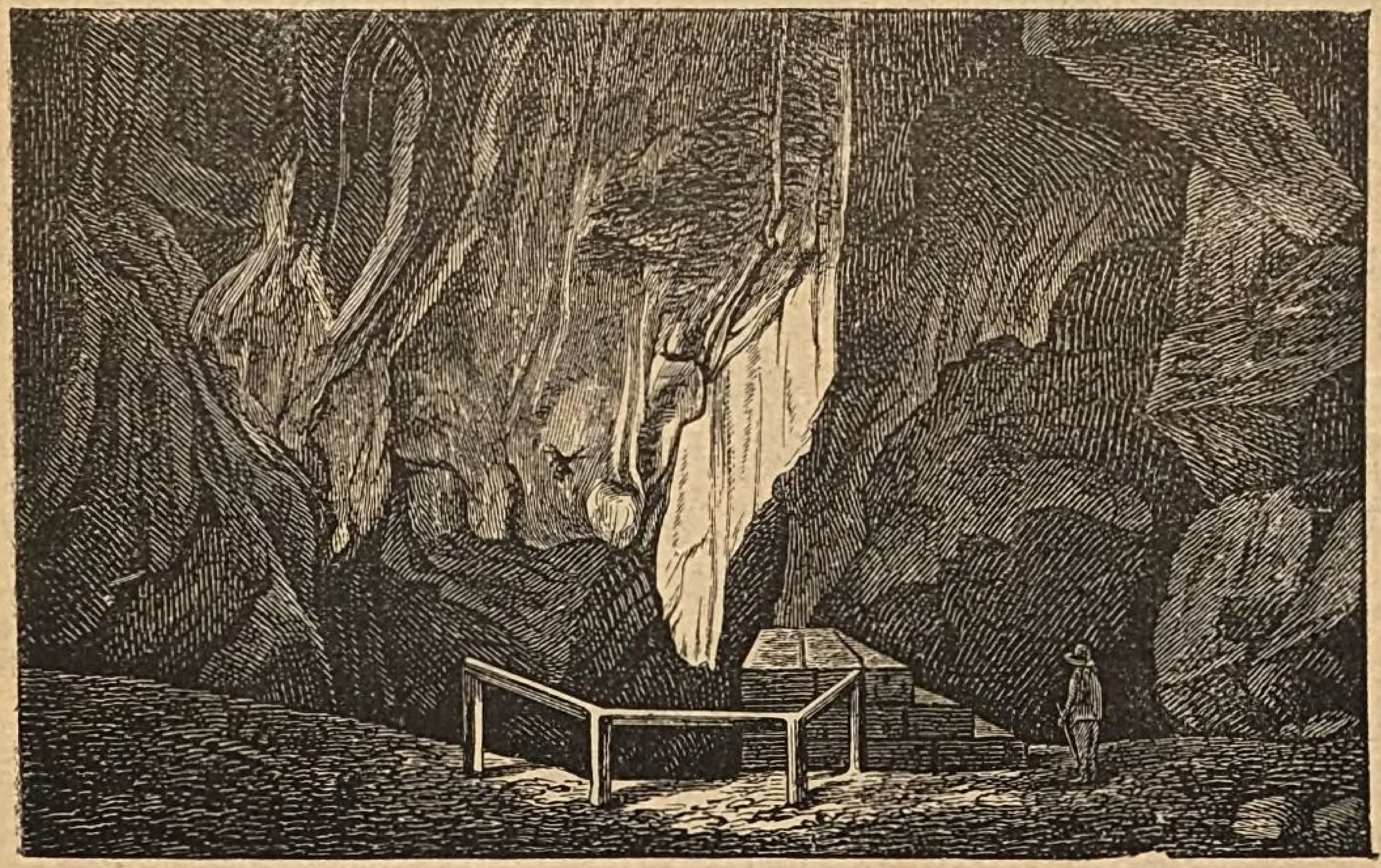


Fig. 54. Der „Vorhang" in der Adelsberger Grotte.

dische Spate zu nennen. Die gewöhnlichen Krystalle, welche einen minder hohen Grad der Durchsichtigkeit und Theilbarkeit besitzen und meistens als Zusammensetzung von hexagonalen Prismen mit Rhomboedern (Fig. 50) oder als Skalenoeder (Fig. 51) erscheinen und gewöhnlich zierliche Krystalldrusen bilden, werden krystallisierter Kalkspat oder Kalkspat (Calcit) schlechtweg genannt.



Fig. 55. Tropfsteingebilde am Calvarienberg in der Adelsberger Grotte.

Unter den zahlreichen nachahmenden Formen dieses Minerals sind vorzüglich die häufig vorkommenden aufgewachsenen Kugeln, der Kalksinter und die Tropfsteine hervorzuheben. Sie bedecken die Wände der Klüfte, Höhlen, Grotten und anderer Räume in Kalkgebirgen und entstehen durch allmählichen Absatz von Kalkteilchen, welche in Wasser aufgelöst waren. Der Kalksinter überzieht den Boden und die Wände solcher hohlen Räume als schneeweiße, gelbliche oder graue Rinde mit tausenden von spiegelnden Krystallflächen. Die Tropfsteine haben gewöhnlich die Form von Eiszapfen, welche bald von der Decke herabhängen und Stalaktiten heißen, bald aber vom Boden aufwärts streben, wie die sogenannten Stalagmiten. Doch kommen auch die verschiedenartigsten anderen Gestalten, zum Teil von sonderbarem Aussehen, an ihnen vor.

Die derben Abänderungen des Kalkspates heißen insgemein Kalksteine und haben in der Regel ein körniges oder dichtes, seltener ein lockeres Gefüge. Ein poröser lockerer Kalkstein von gelblichbrauner Farbe, welcher oft Pflanzenreste, besonders Blätter, Moose, Äste u. dgl. enthält, ist der Kalktuff. Er sondert sich aus kalkhaltigen Tagewässern, in denen Moose lebhaft vegetieren, ab, und ist anfangs erdig und zerreiblich, erhärtet aber allmählich an der Luft, wenn er austrocknet.

Unter den körnigen Kalksteinen zeichnet sich der weiße Marmor durch sein feinkörniges Gefüge und die reinweiße Farbe vorteilhaft aus. Andere körnige oder krystallinische Kalksteine haben eine graue oder schwärzliche Farbe und eine feine oder

grobkörnige Zusammensetzung. Die dichten Kalksteine, bei welchen die einzelnen Zusammensetzungsstückchen nicht mehr unterschieden werden können, haben sehr verschiedene graue, gelbe, rote, braune und schwärzliche Farben. Dichte Kalksteine von besonders schöner Färbung oder Zeichnung pflegt man bunten Marmor zu nennen. Hieher gehören auch der durch seine Zeichnung merkwürdige sogenannte Ruinenmarmor und der durch Einschlüsse von Muschelschalen ausgezeichnete, oft lebhaft irisierende Muschelmarmor. Öfter ist in den dichten Kalksteinen Thon in größerer Menge enthalten, es entsteht dadurch der sogenannte Mergel, und wenn der Stein nach einer Richtung sich leicht

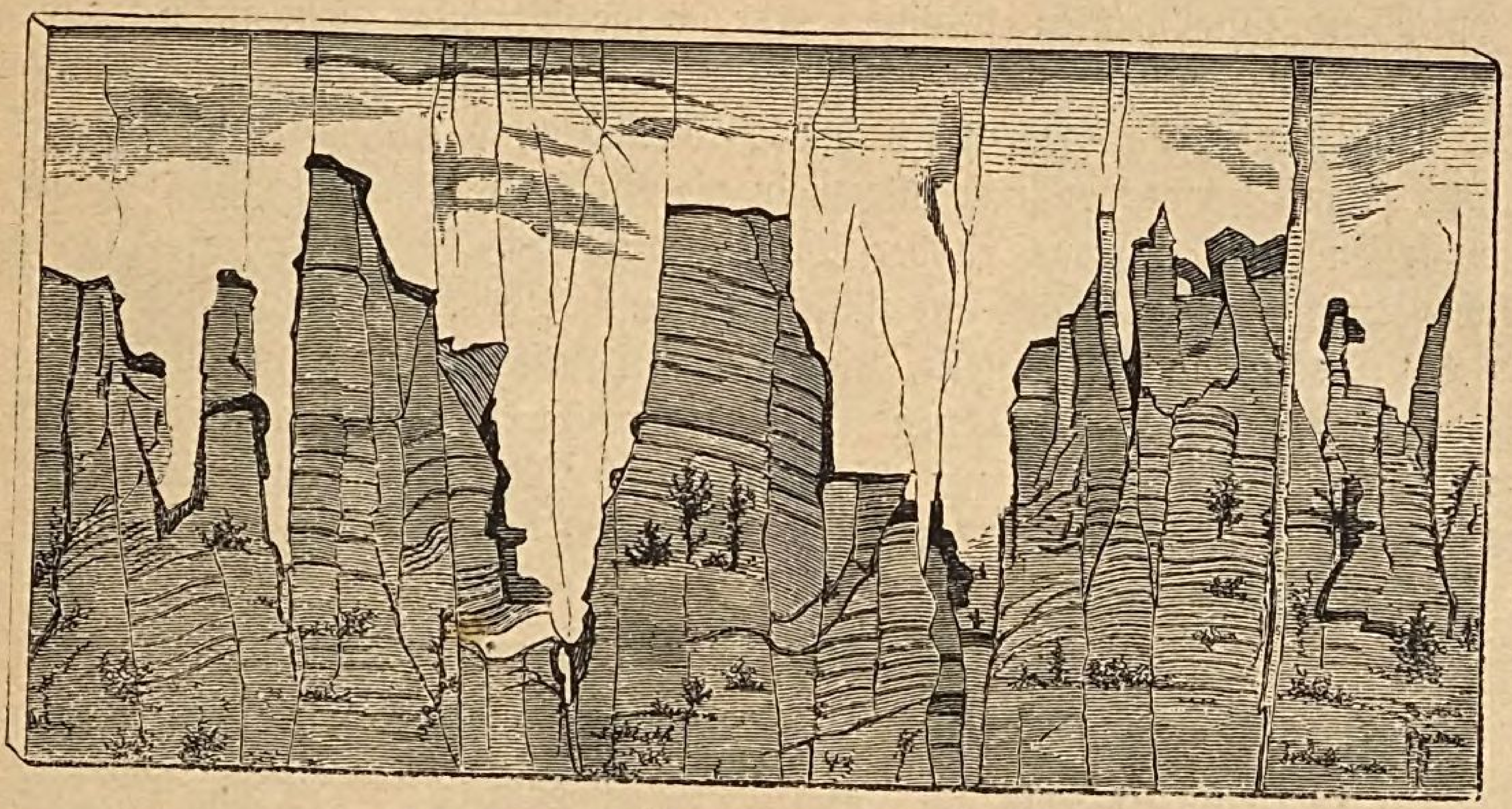


Fig. 56. Ruinenmarmor (geschliffen).

spalten läßt, der Mergelschiefer. Sehr feine Abänderungen des dichten Kalksteins mit plattenförmiger Absonderung sind der bekannte lithographische Stein und die als Steinplatten zu Fußböden beliebten Kehlheimer Platten. Manche Kalksteine sind durch beigemengte Kohle schwarz gefärbt, wie der Anthrakonit, andere enthalten durch die Beimengung von Erdpech einen eigentümlichen Geruch, wie der Stinkstein. Auch wird zu den Kalksteinen die lockere, leicht zerreibliche und abfärbende weiße Kreide gerechnet.

Der Kalkspat läßt sich noch mit einem Nagel aus weichem Eisen ritzen; seine Härte gilt als dritter Härtegrad. Er ist 2·7mal schwerer als Wasser und besteht aus Kalkerde und Kohlensäure, welche letztere leicht durch stärkere Säuren unter Aufbrausen vertrieben werden kann. In starkem Feuer durchgeglüht, verliert der Calcit ebenfalls seinen Gehalt an Kohlensäure und verwandelt sich in die weiße, lockere, ätzende Kalkerde (den gebrannten oder Ätzkalk), der im Wasser unter starker Erhitzung sich auflöst. Der Strich dieses Minerals ist stets weiß.

Dieses über den ganzen Erdball verbreitete Mineral kommt gewöhnlich als selbständige Gebirgsmasse, oft zu mächtigen Bergen aufgetürmt, bisweilen aber auch in Massen von geringerem Umfange auf Gängen und in den hohlen Räumen einiger Gebirgsgesteine vor. Die größten und schönsten Stücke von Doppelspat bezieht man von der Insel Island. Andere schöne Kalkspatkrystalle findet man bei Andreasberg am Harze, Freiberg in Sachsen, in Derbyshire und Cumberland in England, ferner bei Přibram und Branik in Böhmen, bei Hüttenberg und Bleiberg in

Kärnten, an verschiedenen Orten in Ungarn und Siebenbürgen u. s. f. Die größten und merkwürdigsten Tropfsteine und Kalksintergebilde enthält die weltberühmte Adelsberger Grotte, so wie einige andere Grotten in Krain. Der feinste weiße Marmor wird jetzt bei Carrara in Ober-Italien gebrochen. Im Altertume waren die Marmorbrüche auf der Insel Paros berühmt. Bunten Marmor findet man an mehreren Stellen der Kalkalpen. Die großartigsten Brüche davon sind in der Nähe von Salzburg, beim Fürstenbrunnen am Fuße des Untersberges. Zahlreiche Platten von Mergelschiefern und lithographischen Steinen kommen von Kehlheim und Sohlenhofen aus Baiern. Die Kreide wird in großen Felsmassen auf der Insel Rügen und an den Küsten von England gefunden.

Der Kalkspat findet eine sehr mannigfaltige Verwendung. Der Doppelspat wird zu verschiedenen optischen Instrumenten benützt. Der weiße Marmor dient zu Bildhauerwerken, der bunte Marmor zu Ornamenten in der Architektur und zur Erzeugung der bekannten Marmorkügelchen. Der lithographische Stein wird zur Vervielfältigung von Zeichnungen, die Kreide zum Schreiben benützt. Sonst verwendet man allgemein die Kalksteine als vortreffliche Bausteine, die sich leicht bearbeiten lassen Ein großer Teil der Stephanskirche, das Burgthor, der Theseustempel und andere öffentliche Gebäude in Wien sind aus Kalksteinen aufgeführt, welche man dort auch zu Treppen, zum Belegen des Bodens in Vorhäusern, Kirchen, zu Denksteinen u. s. w. allenthalben gebraucht. Endlich werden die Kalksteine in eigenen Öfen einer starken Hitze ausgesetzt und ausgeglüht (gebrannt) und der gebrannte Kalk zur Bereitung des Mörtels, so wie zum Übertünchen der Gebäude verwendet. Aus thonhaltigen Kalksteinen (Mergeln) wird der sogenannte hydraulische Kalk (Cement) für Wasserbauten erzeugt.

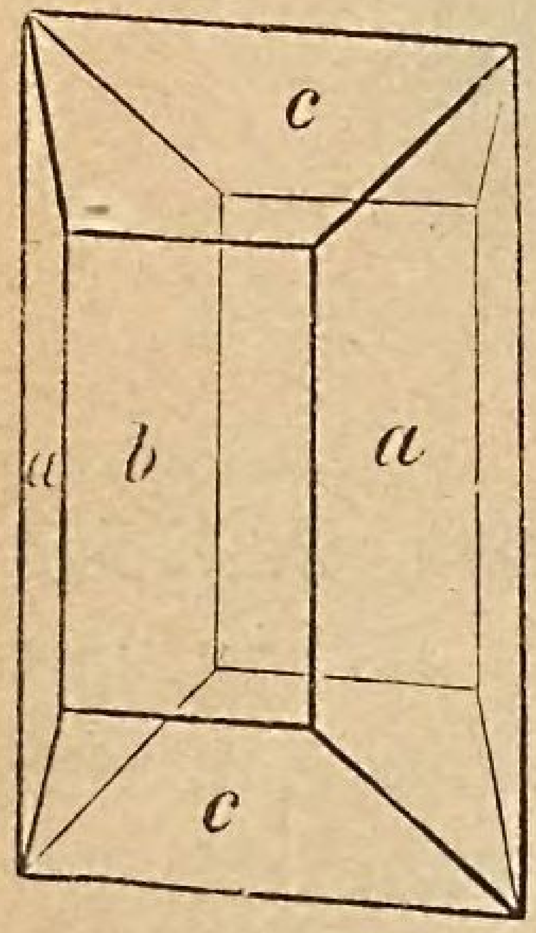


Fig. 57.

79. Der **Aragonit** ist ein dem Kalkspate sehr ähnliches Mineral, welches sich von demselben vorzugsweise nur dadurch unterscheidet, daß es in rhombischen Gestalten krystallisiert und in den nichtkrystallisierten zusammengesetzten Stücken vorherrschend stenglige oder faserige Struktur zeigt. Der Aragonit bildet einige ausgezeichnete Abänderungen, als die Eisenblüte, den Sprudelstein und Erbsenstein.

Die Eisenblüte (Fig. 58) erscheint in korallenartigen, zackigen, äußerst verschieden verzweigten und gekrümmten stengelartigen Formen von schneeweißer Farbe.

Der Sprudelstein bildet plattenförmige Schichten von bandartig gestreifter Zeichnung oder dünne, krustenförmige Überzüge von gewöhnlich rotbrauner Färbung.

Der Erbsenstein (Fig. 59) führt seinen Namen von der Zusammensetzung aus roggen- bis erbsengroßen Kügelchen von concentrischschaliger Struktur, deren Schalen selbst wieder faserig zusammengesetzt sind.

Schöne, in Gips eingewachsene Krystalle dieses Minerals findet man bei Molina in Aragonien (daher der Name); ähnliche, von weingelber Farbe, in Basaltklüften bei Bilin in Böhmen. Auf Gängen findet man Aragonitkrystalle an mehreren Orten in Sachsen, Tirol, Salzburg und Ungarn. Die Eisenblüte kommt am schönsten in den sogenannten Schatzkammern, kleinen Höhlen im Erzberge zu Eisenerz in Steiermark vor. Der Sprudelstein ist ein Produkt gewisser heißer Quellen, besonders des Sprudels in Karlsbad. Gegenstände, welche einige Zeit in dem Abflusse solcher Quellen gelegen haben, überziehen sich mit einer Kruste dieses Minerals. Man benützt dies zu Inkrustierungen von Blumensträußchen, geflochtenen Körbchen u. dgl., so wie in neuester Zeit zu sehr gelungenen Abdrücken von Münzen und Medaillen. Auch der Erbsenstein entsteht in ähnlichen Gewässern durch Absatz von Kalkteilchen um einzelne Sandkörnchen, welche so lange im Wasser herumgewirbelt

werden, bis sie endlich durch ihre Schwere liegen bleiben und durch neuen Absatz von Kalk zu einer zusammenhängenden Steinmasse sich verbinden. Er wird gleichfalls bei Karlsbad gefunden. — Wo der Aragonit in großer Menge vorkommt, wird er wie der eigentliche Kalkspat verwendet.



Fig. 58. Eisenblüte.

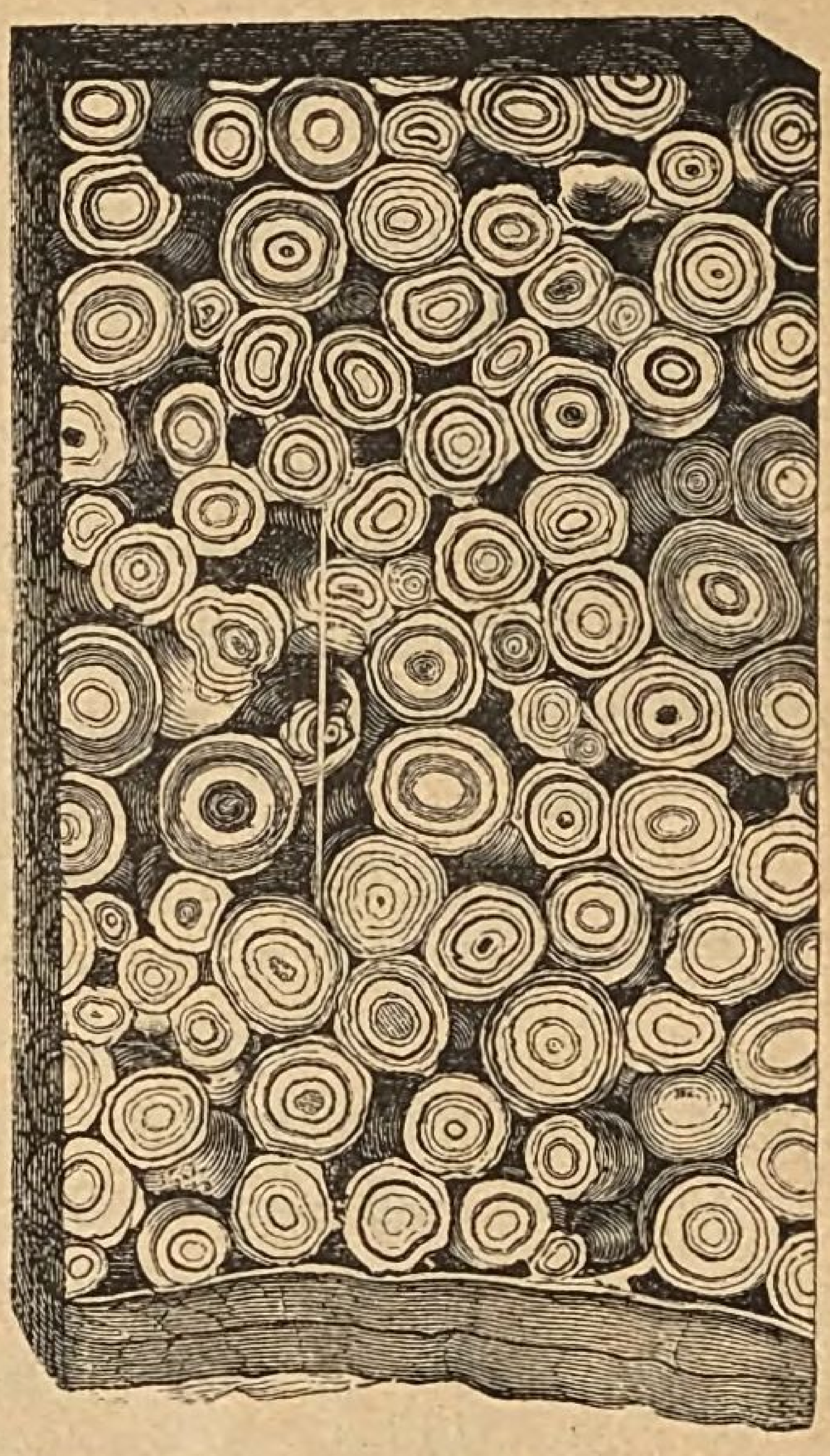


Fig. 59. Erbsenstein.

80. Die **Soda** kommt gewöhnlich verwittert und in staubartigem Zustande mit Erde gemengt und gereinigt in Form von unregelmäßigen Stücken oder als ein feines, weißes Pulver vor. Aus der Auflösung dieses Salzes in Wasser erhält man leicht künstliche, durchsichtige Krystalle von monoklinischer Gestalt (Fig. 60), welche aber an trockener Luft bald in ein weißes Pulver zerfallen.

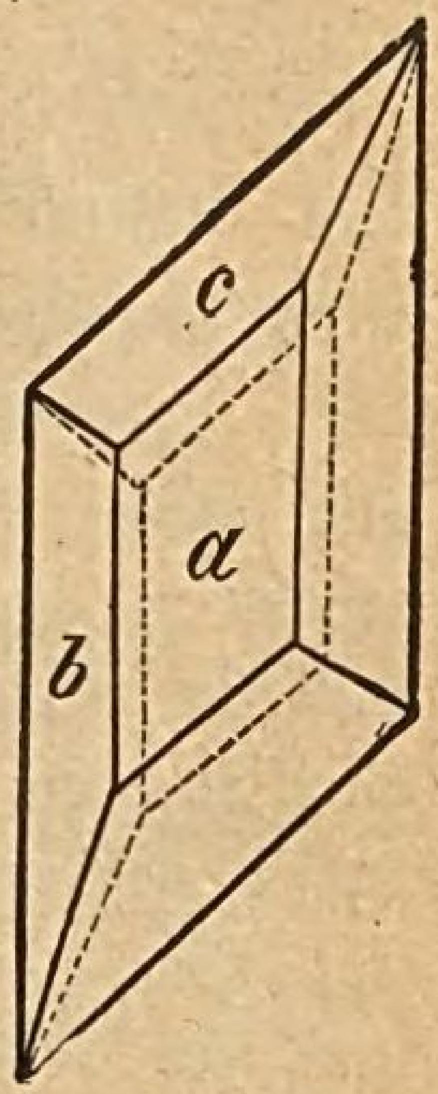


Fig. 60.

Die Soda hat einen scharf laugenhaften Geschmack, eine sehr geringe Härte und ist 1·5mal schwerer als Wasser. Sie besteht aus Kohlensäure, Natron und Wasser, durch dessen Verdunsten dieses Salz eben in Staub zerfällt, und braust, mit starkem Essig oder anderen Säuren übergossen, auf, wobei die Kohlensäure ausgetrieben wird.

Die Soda erscheint, wie der Salpeter und mit diesem meist gemeinschaftlich als Ausblühung des Bodens in der Umgebung gewisser Seen und Mineralquellen. Die vorzüglichsten Fundorte sind Debreczin in Ungarn, Bilin und Karlsbad in Böhmen und die berühmten Natronseen Ägyptens. Sie wird durch Auslaugung des Bodens, in neuerer Zeit aber nur künstlich in chemischen Fabriken aus Steinsalz gewonnen und findet in der Seifen- und Glasfabrikation, so wie in der Färberei

und Bleicherei vielseitige Anwendung. — Beliebt ist die (doppelt kohlensaure) Soda zur Erzeugung des Soda-Wassers, der Brausepulver u. s. f.

Die kohlensäurehaltigen Steine sind Verbindungen der Kohlensäure mit Kalkerde oder Natron. Die Kohlensäure läßt sich leicht durch stärkere Säuren unter Aufbrausen oder auch durch Ausglühen vertreiben.

13. Ordnung. **Schwefelsäurehaltige Steine (Sulfate).**

81. Der **Gips** kommt in schön entwickelten Krystallen, in durchsichtigen, teilbaren Stücken und in derben, oft sehr ausgedehnten Massen von verschiedenartiger Zusammensetzung vor.

Die Krystalle sind gewöhnlich farblos und durchsichtig wie das Glas oder Eis, und oft lose, meistens aber aufgewachsen; sie haben monoklinische Gestalten (Fig. 61) und lassen sich nach einer Richtung (parallel der b-Fläche) sehr leicht in dünne, biegsame Blättchen spalten, welche sich durch einen perlmutterartigen Glanz auszeichnen. Eine ähnliche Teilbarkeit besitzen oft große Stücke von Gips, welche durchsichtig wie Krystalle sind, aber keine deutliche Krystallgestalt haben. Man nennt diese Stücke auch Fraueneis oder Marienglas.

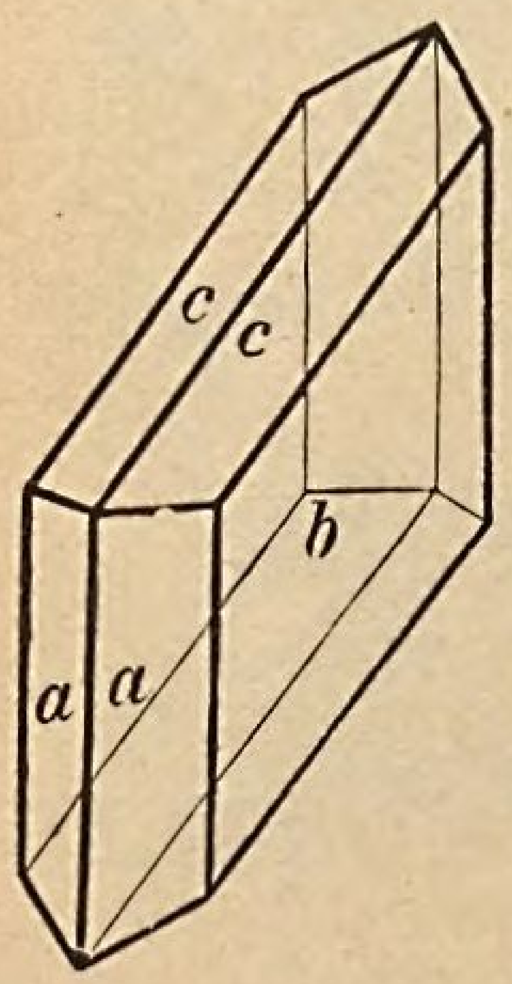


Fig. 61.

Die derben Abänderungen dieses Minerals (Gipssteine) sind entweder körnig oder faserig zusammengesetzt und von weißer, bisweilen auch von bläulicher, rötlicher oder grauer Farbe. Der schneeweiße, feinkörnige Gips heißt Alabaster, die feinfaserigen Stücke mit haarförmig feinen, langen, geraden und gleichlaufenden, seidenartig glänzenden Fasern heißen Fasergips.

Der Gips kommt an Härte dem Steinsalze gleich, ist 2·3mal schwerer als Wasser und besteht aus Schwefelsäure, Kalkerde und Wasser. Das letztere läßt sich leicht durch Hitze vertreiben, wobei das Mineral undurchsichtig wird und in ein feines weißes Pulver (Gipsmehl) zerfällt.

Den Gips findet man gewöhnlich in der Nähe von Steinsalz zwischen Sandsteinen, Thon und Kalk. Er erscheint hier bald in kleinen Gruppen und Nestern, bisweilen aber auch in ausgedehnten Lagern und Stöcken. Schöne Krystalle des Minerals werden im Salzkammergute, bei Hall in Tirol, bei Wieliczka in Galizien, ferner am Montmartre bei Paris, um Girgenti auf Sicilien, bei Halle an der Saale, in den Salinen von Preußisch-Minden und sonst an vielen Orten gefunden. — Der reinweiße, feinkörnige Gips (Alabaster) dient zu Bildhauerwerken, das Gipsmehl, welches man durch Brennen und Zerreiben der gewöhnlichen Gipssteine erhält, verwendet man zur Bereitung des Mörtels, zur Verfertigung des künstlichen Marmors, zur Stuccaturarbeit, zu Abgüssen von Statuen, Büsten, Medaillen, zur Verfertigung von Modellen und als vorzügliches Dungmittel für Hülsenfrüchte.

82. Der **Schwerspat** oder **Baryt** wird eben so häufig krystallisiert, als in nachahmenden Gestalten und in derben Massen angetroffen. Die Krystalle sind gerade rhombisch und meistens tafel- oder säulenförmig (Fig. 62); sie lassen sich nach drei bestimmten Richtungen leicht spalten und erreichen öfter eine beträchtliche Größe. Die

derben Abänderungen sind körnig zusammengesetzt, oder dicht, bisweilen auch stenglig und erdig.

Die Farbe des Schwerspates ist vorherrschend weiß, ins graue, gelbe, blaue, rote und braune verlaufend. Der Strich ist weiß. An Härte steht dieses Mineral etwas über dem Kalkspat; es unterscheidet sich aber von diesem und anderen ähnlichen Mineralien leicht durch das bedeutende eigentümliche Gewicht, von dem es den Namen hat, da es 4·5mal schwerer als Wasser ist. Es besteht aus Schwefelsäure und einer eigentümlichen Erde, der Baryt- oder Schwererde. Der Baryt schmilzt sehr schwer und wird von Säuren nicht aufgelöst.

Der Schwerspat kommt krystallisiert auf Gängen in Ungarn, Siebenbürgen, Böhmen, Sachsen und in anderen Ländern nicht selten vor. Größere, reine, derbe Massen findet man in Kärnten und Steiermark, häufig in der Nähe von Spateisensteinlagern. Am Monte Paterno bei Bologna findet sich der sogenannte Bologneserspat, eine stenglige Abänderung, welche durch die Eigenschaft, erhitzt auch nach längerer Zeit phosphorisch im Dunkeln zu leuchten, berühmt geworden ist. Man verwendet den Schwerspat in der Chemie zur Bereitung der Schwererde. Beim Eisenschmelzen ist die Beimengung dieses Minerals schädlich.

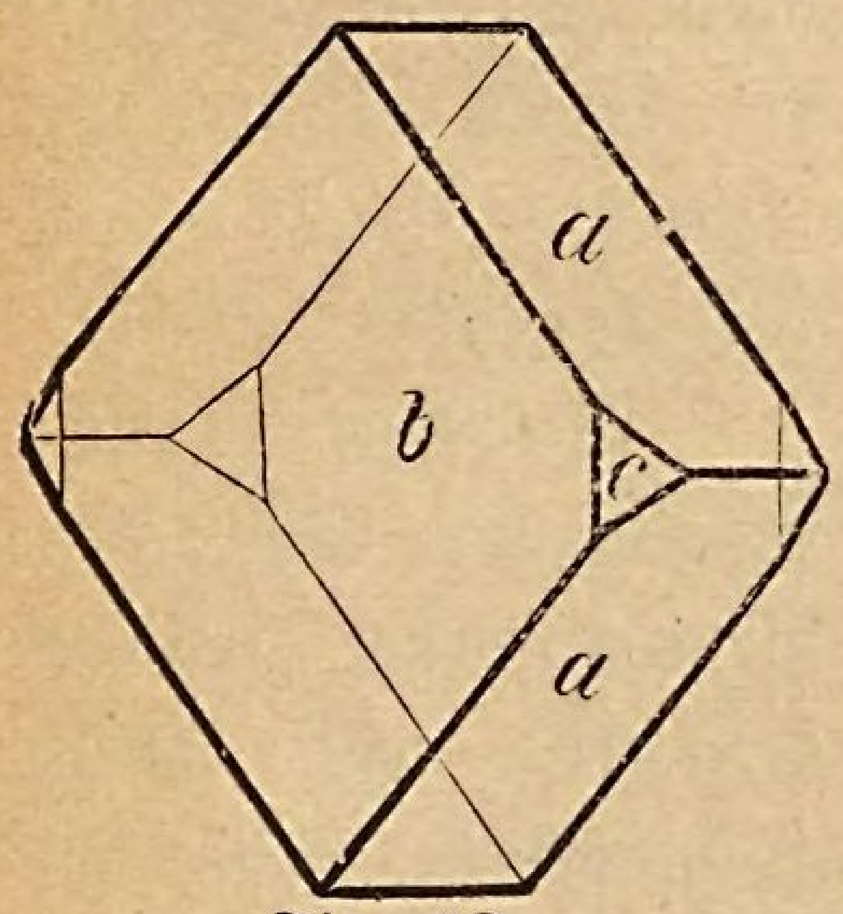
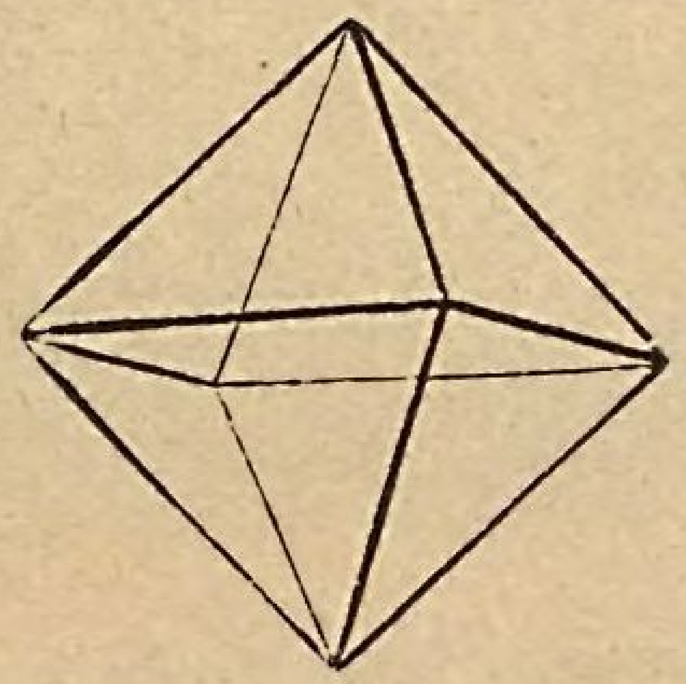


Fig. 62.


Fig. 63.

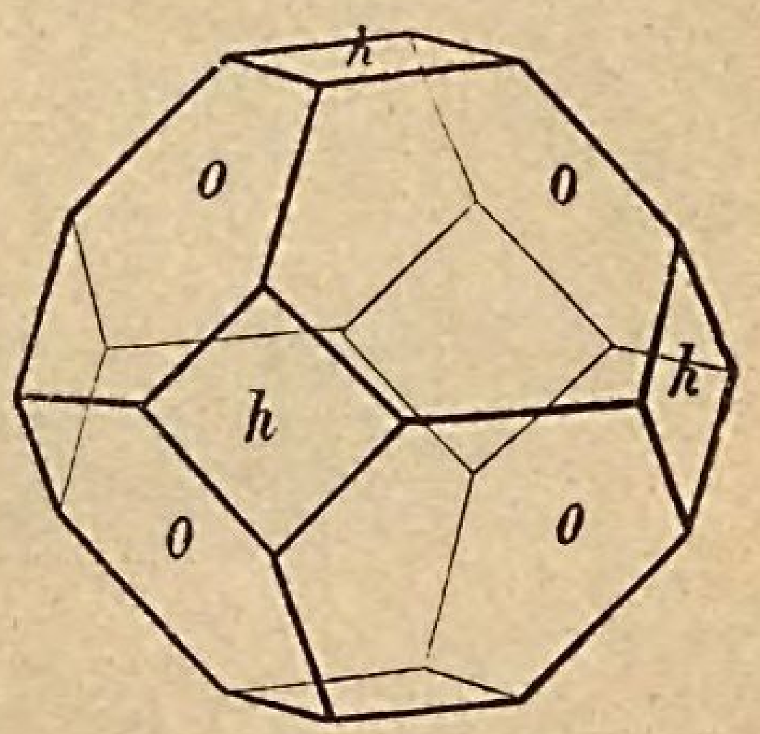


Fig. 64.

83. Der **Alaun** findet sich gewöhnlich als Ausblühung auf thonerdehaltigen Mineralien, bildet aber auch Lager von stengliger Struktur in Braunkohlen, oder ist aufgelöst in einigen Mineralquellen. Seine durchsichtigen, weißen Krystalle haben meist die Gestalt von spitzigen oder abgestumpften Oktaedern (Fig. 63 und 64). Der Alaun hat einen süßlich zusammenziehenden Geschmack, übertrifft an Härte etwas das Steinsalz und ist 1·9mal schwerer als Wasser. Erhitzt schmilzt er, bläht sich auf und giebt Wasser ab. Er besteht aus Schwefelsäure, Thonerde, Kali und Wasser.

Der Alaun bildet sich in verschiedenen Gebirgsgesteinen, als im Alaunschiefer, Alaunstein, in manchen Laven, in Braunkohlen, so wie auch in Mineralwässern. Er wird zur Verhütung der Fäulnis und Schimmelbildung in der Leder- und Papierfabrikation, in der Färberei und Medizin verwendet und zu diesem Zwecke meist künstlich dargestellt.

Das **Bittersalz** (Epsomit) kommt als Ausblühung oder (im Saidschitzer und Püllnaer Mineralwasser) aufgelöst vor; es ist ein weißes Salz von eigentümlichem salzig-bitterem Geschmack, das rhombisch krystallisiert und aus Schwefelsäure, Magnesia und Wasser besteht. Es wird in der Medizin und zur Darstellung der Magnesia benützt.

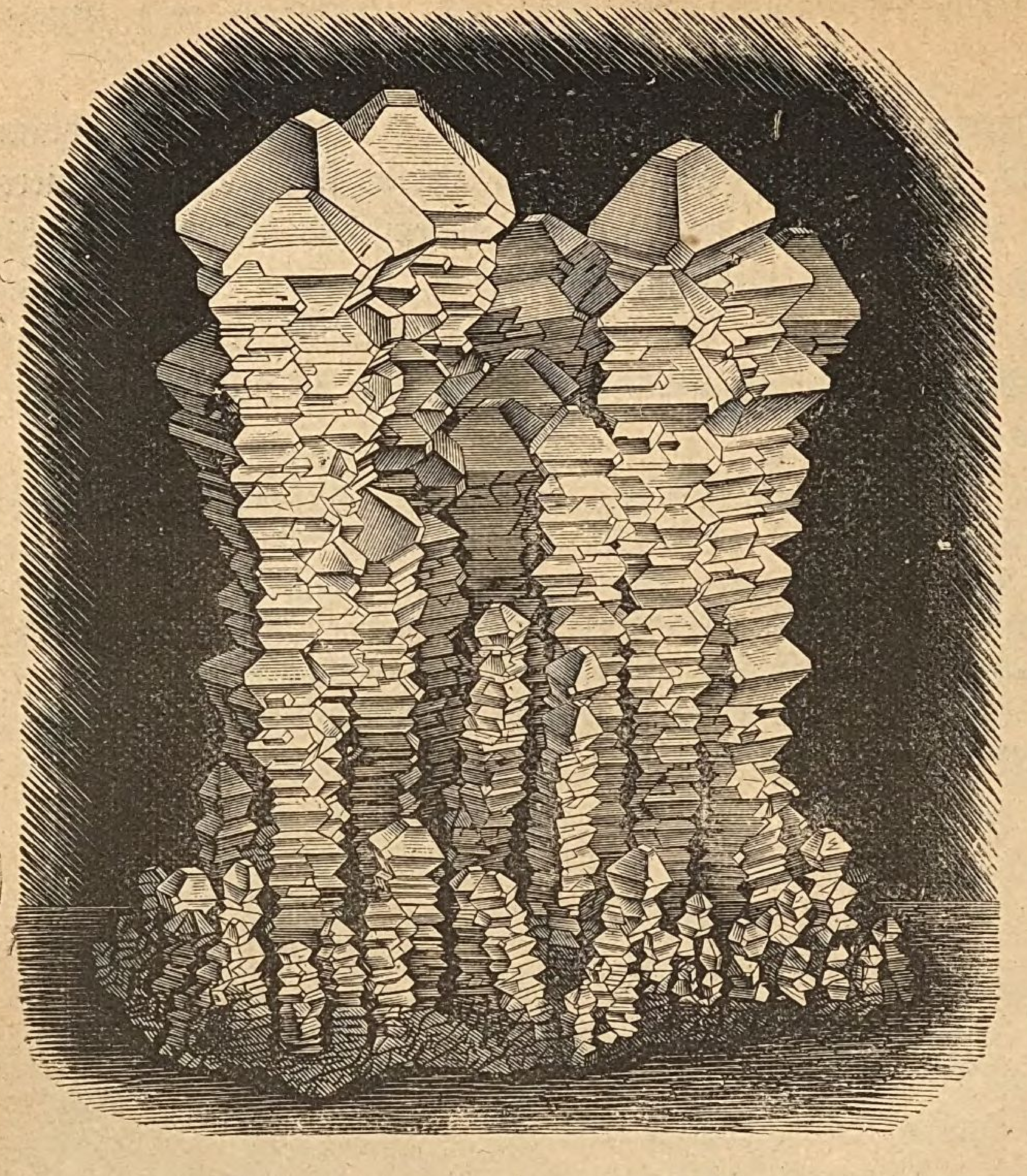


Fig. 65. Gruppe von künstlichen Alaunkrystallen.

Das **Glaubersalz** (Mirabilit, Sal mirábile Glaubéri) erscheint ebenfalls in der Natur nur als Ausblühung in Salzbergwerken und aufgelöst in Seen und Quellen. Es ist ein weißes, anfangs kühlend, dann salzig bitter schmeckendes Salz, das an der Luft zerfällt, schief rhombisch krystallisiert und aus Schwefelsäure, Natron und Wasser besteht. Es wird als Arznei, zur Glasfabrikation, zur Darstellung der Soda benützt und zu letzterem Zwecke aus Kochsalz bereitet.

Die schwefelsäurehaltigen Steine sind Verbindungen der Schwefelsäure mit Kalkerde, Schwererde, Thonerde 2c.

---

14. Ordnung. **Phosphorsäurehaltige Steine (Phosphate).**

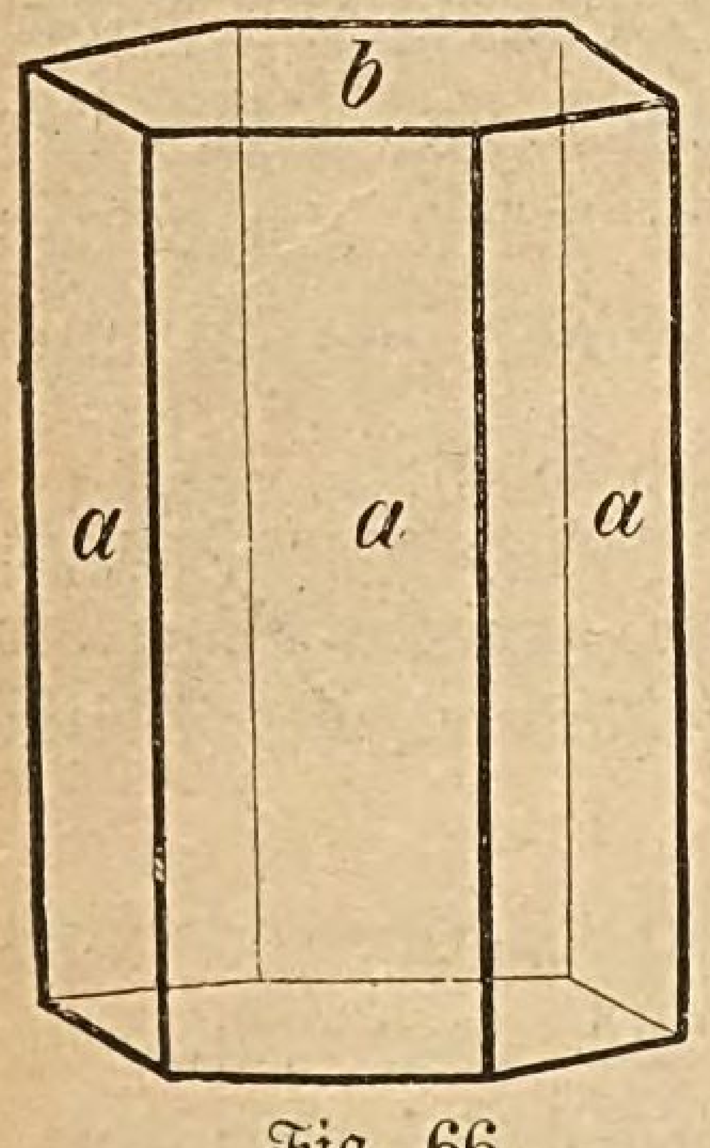


Fig. 66.

84. Der **Apatit** oder **Spargelstein** ist ein dem Flußspate verwandtes Mineral, das meist in kurzen hexagonalen Prismen (Fig. 66), bisweilen aber auch derb vorkommt. Er ist weiß, violblau, weingelb oder spargelgrün; der Strich jedoch ungefärbt. An Härte übertrifft er den Flußspat, da er von weichem Eisen nicht mehr, wohl aber von Stahl geritzt wird; er gilt als fünfter Härtegrad. Das Gewicht teilt er mit dem Flußspate; er besteht aus Phosphorsäure, Kalkerde und etwas Chlor oder Fluor. Der Apatit schmilzt sehr schwer und löst sich in Salzsäure ohne Aufbrausen auf.

Man findet den Apatit an ähnlichen Orten wie den Flußspat, so vorzugsweise in Schlackenwald in Böhmen und im Zillerthal in Tirol, von welchem letztern Fundorte die spargelgrünen, durchscheinenden und in Talk eingewachsenen Stücke (Spargelstein) herrühren. Dieses Mineral dient vorzüglich bei der Vergleichung der Härtestufen

der Mineralien, wird aber gleich anderen ähnlichen Mineralien wegen seines Gehaltes an Phosphor zum Düngen der Felder (unter dem Namen Phosphorit) verwendet.

85. Der **Türkis** (Kalait) kommt nie krystallisiert, sondern nur in kleinen dichten Stücken eingesprengt vor. Er hat eine eigentümliche hellblaue (himmelblaue), seltener eine grünliche Farbe und die Härte des Feldspates. Er besteht hauptsächlich aus Phosphorsäure, Thonerde und Wasser. Erhitzt giebt er Wasser ab, und schwärzt sich, ohne zu schmelzen.

Man findet ihn in schmalen Adern in Schlesien und Sachsen, am schönsten aber in Persien und Tibet. Er dient als Schmuckstein.

Die phosphorsäurehaltigen Steine sind Verbindungen der Phosphorsäure mit der Kalkerde und Thonerde.

15. Ordnung. **Bor- und salpetersäurehaltige Steine (Borate und Nitrate).**

86. Der **Borax** (Tinkal) wird in Italien, und in großen Krystallen an den Ufern mehrerer Seen in Tibet gefunden. Er ist graulichweiß und hat einen schwachen, süßlichlaugenhaften Geschmack; er krystallisiert schief rhombisch und besteht aus Borsäure, Natron und Wasser. Er schmilzt mit vielen Mineralien zu verschiedengefärbten glas-

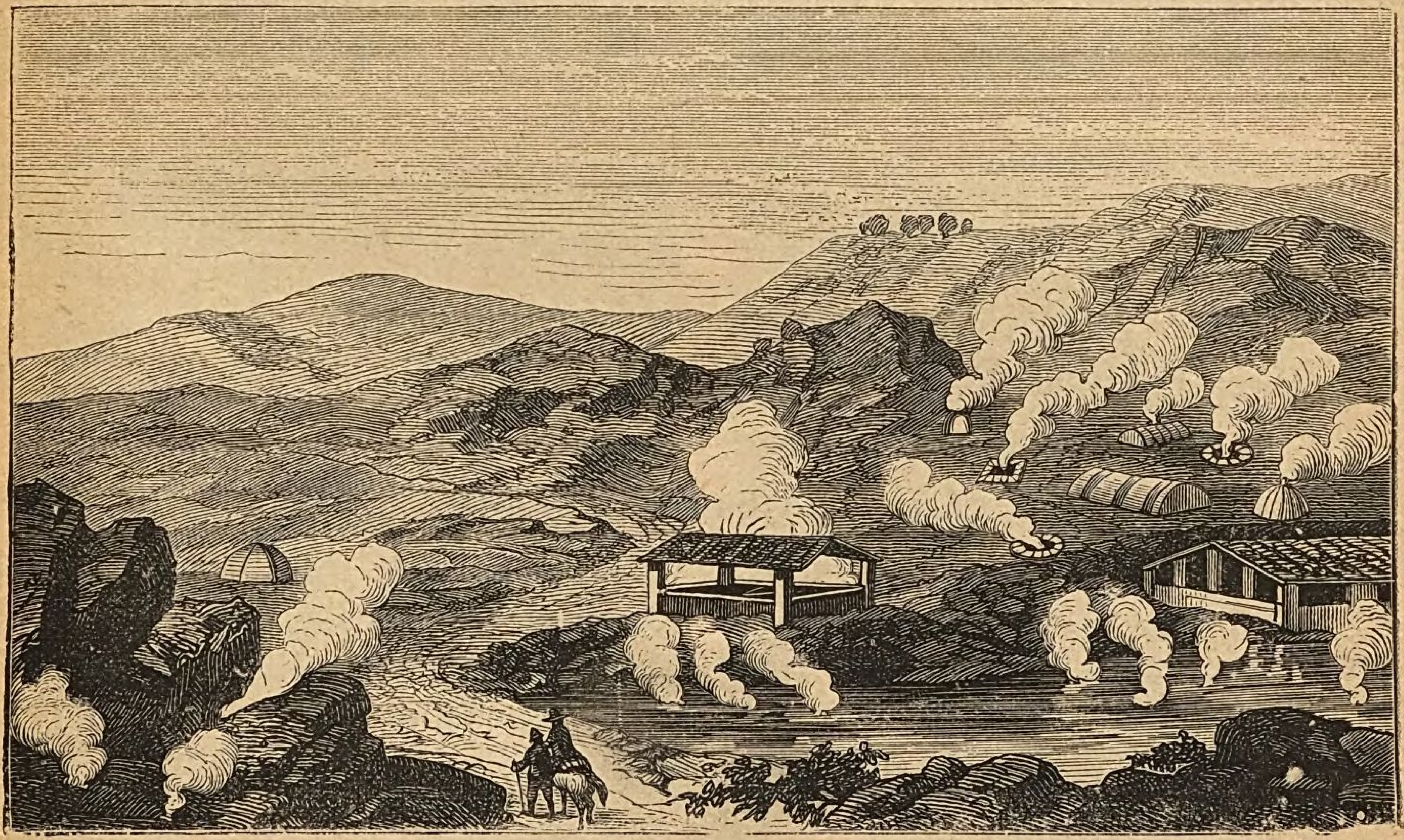


Fig. 67. Ausströmungen von borsauren Dämpfen und Gewinnung des Borax am Monte Cerboli in Toscana.

artigen Perlen zusammen; er wird ferner beim Löten der Metalle, in der Glas- und Porzellanfabrikation, so wie als Arznei benützt.

87. Der **Kali-Salpeter** oder gewöhnliche **Salpeter** erscheint in der Natur als Ausblühung in dünnen Krusten oder als feiner weißer Überzug an der Erdoberfläche

und an Kalksteinen. Durch Auflösung im Wasser und Abdampfen des letztern kann man schöne weiße, halbdurchsichtige Krystalle erhalten, welche rhombische Gestalten besitzen (Fig. 68). Im Handel kommt er in Form von unregelmäßigen Stengeln oder Körnern vor.

Er ist von anderen weißen Salzen leicht durch den salzig kühlenden Geschmack zu unterscheiden, so wie durch die Eigenschaft, in Berührung mit glühender Kohle zu verpuffen. Er schmilzt sehr leicht beim Erhitzen und färbt Flammen violett. In heißem Wasser ist er in größeren Mengen löslich, als in kaltem. An Härte gleicht er dem Steinsalz. Der Salpeter ist fast 2mal so schwer als Wasser und besteht aus Salpetersäure und Kali.

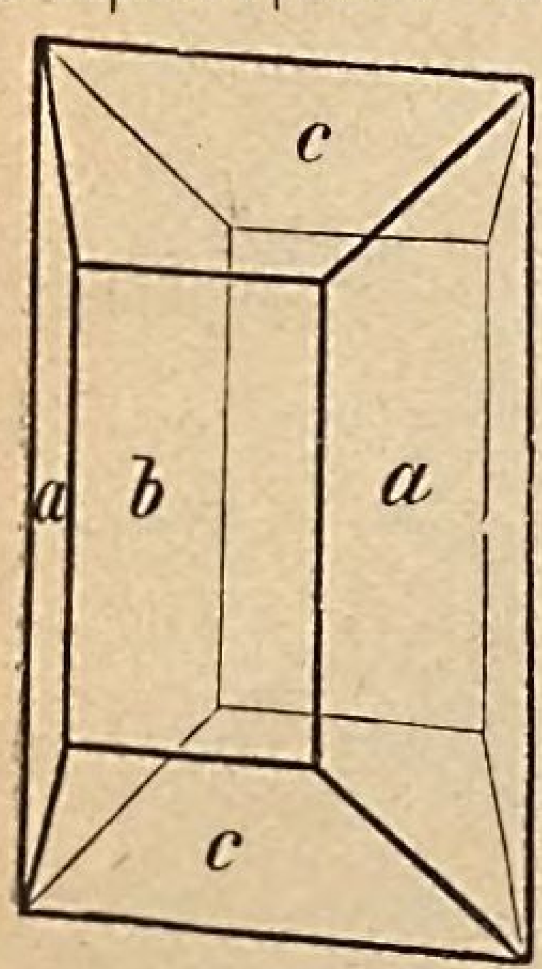


Fig. 68.

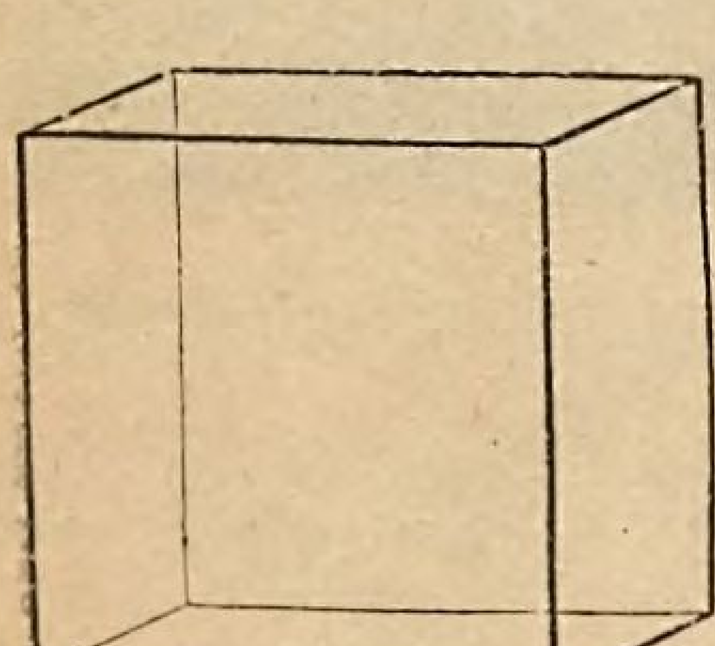
Der Salpeter kommt in ausgedehnten Bezirken des ungarischen Tieflandes, so wie hie und da in Höhlen, in Ställen und Wohnungen vor. Der größte Salpeterdistrikt liegt im nordöstlichen Teile der großen ungarischen Ebene, nördlich von der Theiß. Ein kleinerer Distrikt zieht sich an der Theiß von Szolnok bis Titel hinab. Hier wird der Salpeter in den sogenannten Kehrplätzen, welche gewöhnlich in der Nähe der Hausgärten und Ansiedlungen liegen und von allem Pflanzenwuchse freigehalten werden, im Herbste, wo er als ein bläulich-weißer Überzug des Bodens erscheint, gesammelt und ausgelaugt. In Viehställen, feuchten und dichtbewohnten Zimmern u. dgl. erzeugt sich dieses Salz vorzüglich durch Einwirkung der Luft auf verwesende tierische Stoffe. — Der Salpeter wird namentlich zur Bereitung des Schießpulvers (eines Gemenges von Kohle, Schwefel und Salpeter), so wie zur Darstellung der Salpetersäure in der Glasfabrikation und Medizin verwendet. — Aus Südamerika (Bolivia) kommt der ähnliche Natron- (oder Chili-)Salpeter, der zwar zur Erzeugung des Schießpulvers nicht brauchbar ist, weil er die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, jedoch zur Darstellung des Kalisalpeters dient. Er krystallisiert in Rhomboedern und besteht aus Salpetersäure und Natron.

Die bor- und salpetersäurehaltigen Steine sind teils Verbindungen der Borsäure mit Natron, teils Verbindungen der Salpetersäure mit Kali und Natron.

---

16. Ordnung. Chlor- und fluorhaltige Steine (Haloid-Salze).

88. Das **Steinsalz**, im gewöhnlichen Leben **Kochsalz** oder **Salz** schlechtweg genannt, erscheint in der Natur krystallisiert oder in unregelmäßigen Felsmassen (derb), bisweilen auch mit verschiedenen anderen Stoffen vermengt, oder endlich aufgelöst.


Fig. 69.

Die Krystalle des Steinsalzes haben die Gestalt eines Würfels (Fig. 69), sind öfter von beträchtlicher Größe, farblos, durchsichtig, und lassen sich leicht parallel den Flächen spalten und in kleinere Würfel zerteilen.

Die zusammengesetzten und derben Abänderungen (sogenannte Salzsteine) bilden unregelmäßige Stücke von körnigem oder faserigem Gefüge und haben eine weiße oder durch Beimengungen eine graue oder rote, seltener eine blaue oder grüne Farbe.

Das Steinſalz iſt bisweilen in kleinen Stücken mit Thon, Gips, Kalk und Sandſtein gemengt und überzieht hie und da die Erdoberfläche als Ausblühung (Effloreszenz), wie Reif oder Schnee. Im Meerwaſſer, in vielen Quellen und Seen iſt es in aufgelöſtem Zuſtande vorhanden.

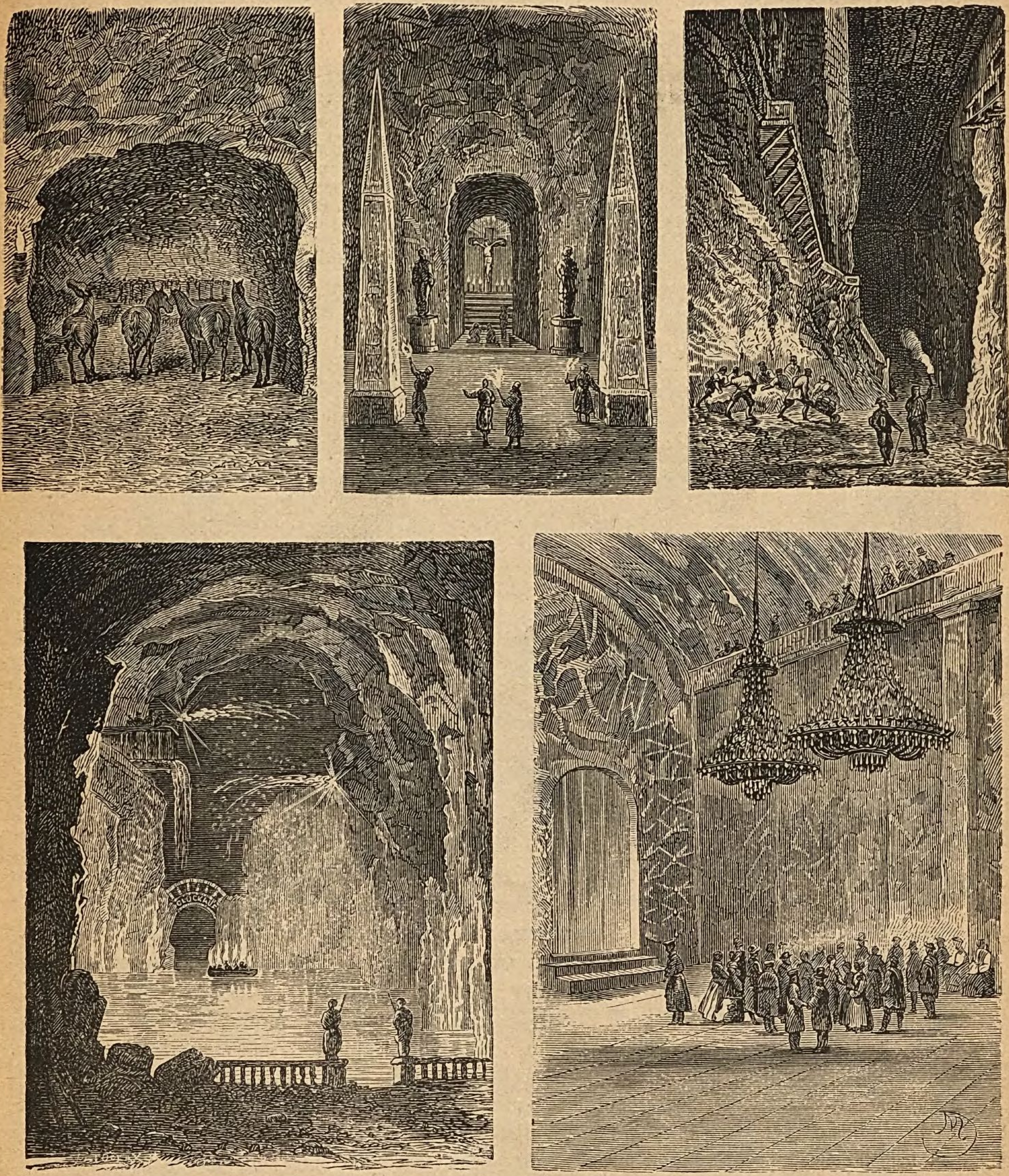


Fig. 70. Durchſchnitt des Steinſalz-Bergwerks bei Wieliczka.

Alles Steinsalz ist im Wasser leicht auflöslich und hat einen eigentümlichen (den bekannten rein salzigen) Geschmack. Seine Härte ist gering und gilt als 2. Härtegrad. Das Steinsalz ist 2·2mal schwerer als Wasser, Es zerfließt in feuchter Luft, erhitzt zerknistert und bei sehr starker Hitze schmilzt und verdampft es; es färbt Flammen gelblich und besteht nur aus 2 Stoffen, nämlich aus Chlor, einer grünlichgelben Luftart, und aus Natrium, einem silberglänzenden, aber leichten Metall.

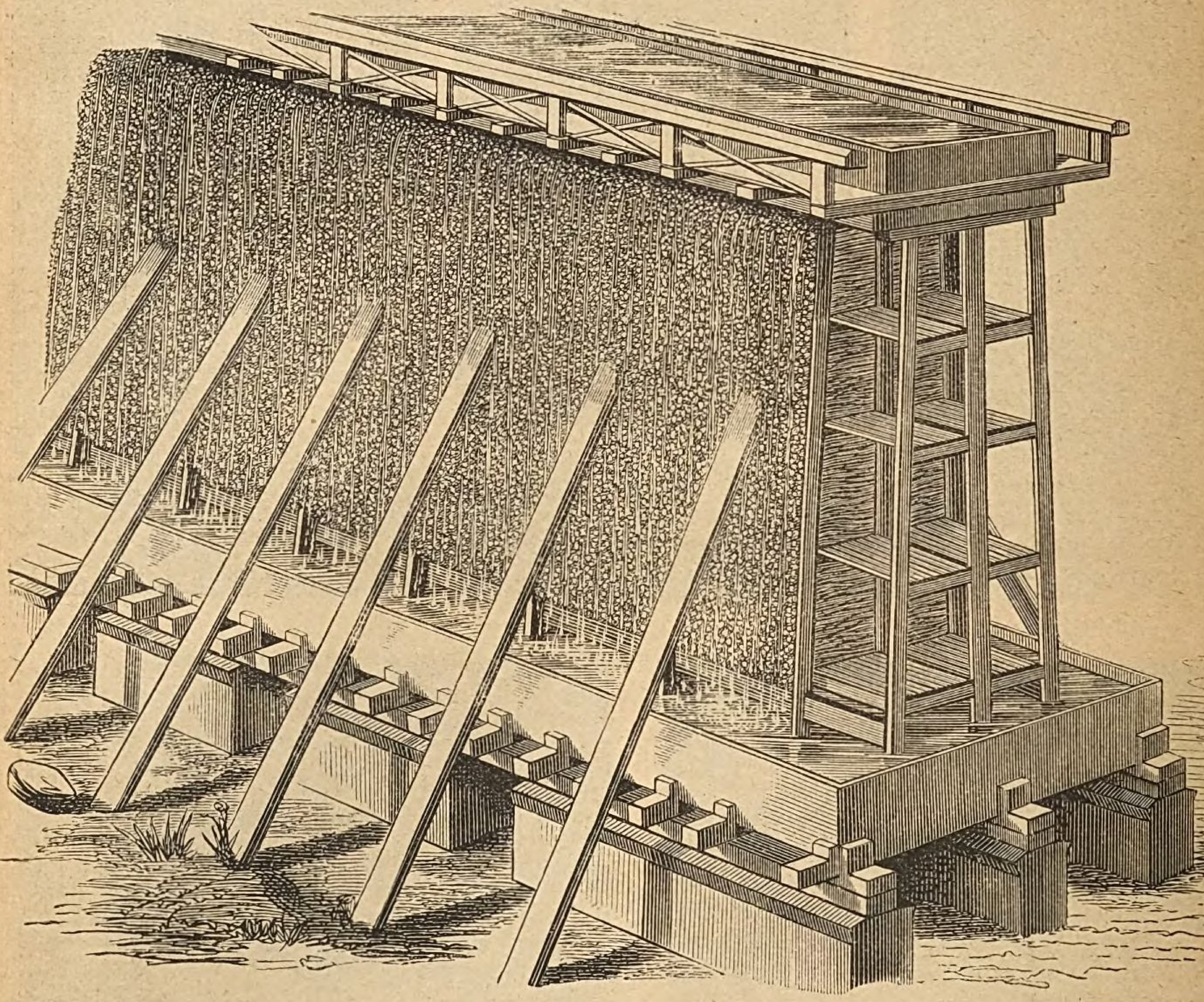


Fig. 71. Ein Gradierwerk.

Das Steinsalz ist ein sehr häufig verbreitetes Mineral, welches oft in mächtigen ausgedehnten Lagern auftritt und ganze Felsmassen bildet. Gewöhnlich ist es hiebei von Gips, Thon, Kalk und Sandsteinen umgeben oder mit diesen Mineralien vermengt. Weltberühmt ist das große Salzbergwerk zu Wieliczka in Galizien, welches in 3 Stockwerken ein wahres Labyrinth von Gängen und eine bedeutende Anzahl größerer Kammern, worunter besonders 2 Kapellen, in welchen alles aus Salz gehauen ist, besitzt und jährlich 112 Mill. Kilogr. Salz liefert. Nicht minder unerschöpflich ist der Reichtum an diesem Mineral in dem sogenannten Salzkammergute und den angrenzenden Ländern, insbesondere bei Hallstadt und Ischl in Oberösterreich, bei Aussee in Steiermark, Hallein in Salzburg, Hall in Tirol und Reichenhall in Baiern. Aber auch in Ungarn finden sich bei Sovar und in Siebenbürgen bei Vizakna mächtige Steinsalzlager. Nur das sonst an Mineralien sehr gesegnete Böhmen besitzt dieses nützliche Naturprodukt nicht. Das Steinsalz wird, wo es als feste Felsmasse vorkommt, ganz einfach, wie andere Steine, gebrochen, sonst aber zuerst im Wasser aufgelöst und aus der Lösung durch Abdampfen gewonnen. Man gräbt zu dem Ende an passenden Stellen des

Salzgebirges große viereckige Kammern aus, welche man durch von außen zugeleitetes Wasser anfüllt, wobei das Wasser das in der Umgebung der Kammer (oder des sogenannten Sinkwerkes) befindliche Salz nach und nach auflöst. Hat das Wasser eine hinreichende Menge Salz in sich aufgelöst, so wird es (als Sole) in große Sudpfannen geleitet und hier abgedampft. Um Brennstoff zu ersparen, leitet man die Sole früher noch durch sogenannte Gradierwerke (Wände aus Ästen, Dornen u. dgl. zusammengesetzt), wobei sie sich vielfach verteilt und langsam herabträufelnd stark verdunstet, hiedurch aber salzhaltiger (gesättigter) wird. Das zurückgebliebene reinweiße Salz (eigentliches



Fig. 72. Bai=Salzgärten.

Koch= oder Sudsalz) wird sodann in Fässer verpackt oder in sogenannten Salzstöcken versendet. An manchen Orten kommen natürliche Salzquellen (Solen) hervor, oder sie werden künstlich erbohrt und können ebenso zur Gewinnung des Kochsalzes benutzt werden. Auch aus dem Meerwasser wird Salz (Seesalz) gewonnen, indem man das Wasser in seichte Gruben ableitet und hier langsam verdunsten läßt. — Das Steinsalz findet eine ausgedehnte Verwendung. Es dient nicht nur zur unentbehrlichen Würze für die meisten Speisen der Menschen, sondern es ist auch vielen Tieren (insbesondere den Huftieren) äußerst vorteilhaft (als sogenanntes Viehsalz oder Lecksalz). In der Landwirtschaft wird es öfters als Dungsalz zur Besserung der Felder benützt und in den Künsten und Gewerben, insbesondere bei der Fabrikation der Salzsäure, des Glaubersalzes und der Soda

vielseitig und oft in großem angewendet. An manchen Orten, wie z. B. Staßfurt bei Magdeburg, in Kalusz in Galizien, werden in der Nähe des Steinsalzes einige leicht zerfließliche Salze von eigenthümlich salzigem Geschmacke (sogenannte Kalisalze oder Abraumsalze) gefunden, welche (wie Carnalit und Sylvin) durch ihren Gehalt an Kali höchst wichtig für die Landwirtschaft geworden sind und zum Düngen der Felder und Wiesen benützt werden.

89. Der **Flußspat** (Fluorit) oder **Fluß** kommt in schönen regelmäßig gebildeten Krystallen oder auch derb vor. Er hat sehr verschiedene Farben, als: weiß, violett, weingelb, himmelblau, rosenrot und berggrün; der Strich ist jedoch stets ungefärbt. Aus den würfelförmigen Krystallen lassen sich durch künstliche Spaltung an den Ecken Oktaederflächen hervorbringen (Fig. 74). Sonst beobachtet man auch Pyramidenwürfel (Fig. 73) an diesem Mineral. Man findet auch größere derbe Massen dieses Minerals, meist von krystallinischem, körnigem oder stengeligem Gefüge, bisweilen aber auch dicht.

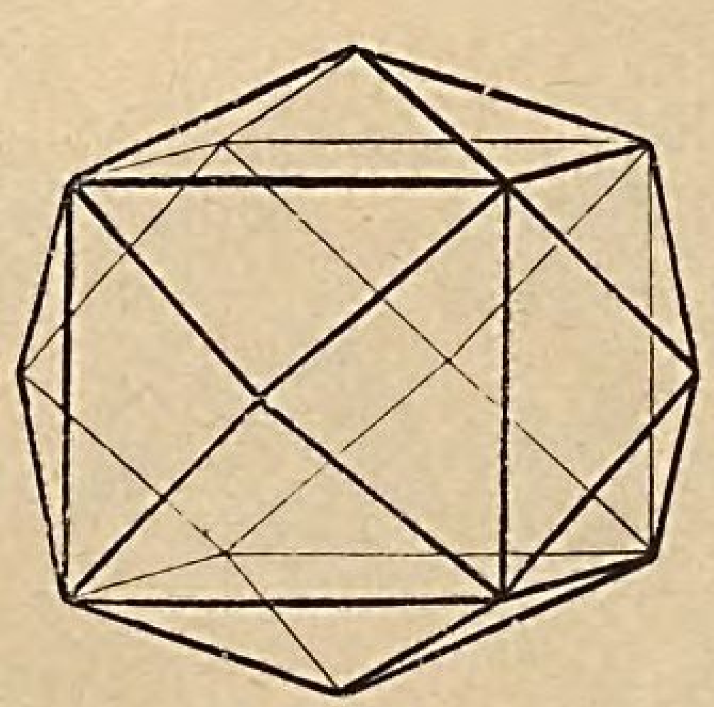


Fig. 73.

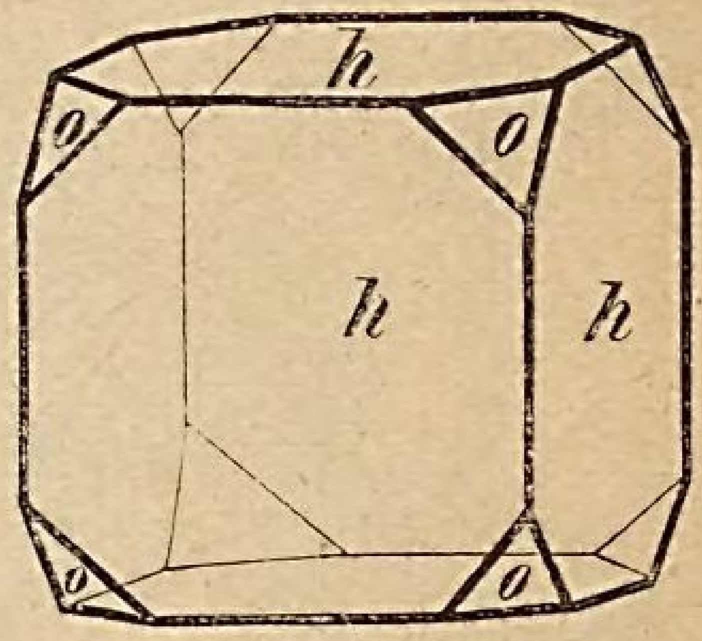


Fig. 74.

Der Flußspat ist härter als der Kalkspat und läßt sich nur schwer von weichem Eisen ritzen; man nimmt seine Härte als den vierten Härtegrad an. Er ist 3·2mal schwerer als Wasser und enthält außer dem Hauptbestandteil, der Kalkerde (dem Calcium), noch einen andern eigentümlichen, seltenen Grundstoff (das Fluor). Erhitzt zerknistert er stark und schmilzt zuletzt; gepulvert auf schwachglühendes Eisen gestreut phosphoresziert er mit buntem lebhaftem Licht; von starker Schwefelsäure wird er unter Entwicklung von scharfen Dämpfen (der Flußsäure) aufgelöst.

Der Flußspat ist in einigen Ländern, wie in England, Sachsen und teilweise in Böhmen (bei Schlackenwald und Zinnwald) sehr häufig, in anderen hingegen sehr selten. Er findet sich meist in der Nähe von Zinn-, Silber- und Bleierzen. Größere, schönfarbige Massen werden zu allerlei Gefäßen und Ziergeräten verarbeitet, sonst aber auch zur Beförderung verschiedener Schmelzprozesse als Zuschlag benützt, wovon der Name Fluß herrührt. Endlich bedient man sich desselben auch zur Darstellung der Flußsäure, welche Glas ätzt.

90. Der **Salmiak** kommt als rindenförmiger Überzug in Vulkanen vor, wird aber meist künstlich in chemischen Fabriken erzeugt. Er ist weiß, hat einen stechend salzigen, unangenehmen Geschmack, krystallisiert in Würfeln und besteht aus Salzsäure und Ammoniak, welches letztere sich verflüchtigt, wenn man das Salz mit Soda oder gebranntem Kalk mengt. Der Salmiak wird in der Färberei, beim Verzinnen und Löten der Metalle, als Arznei, zur Bereitung des Königswassers und Ammoniaks als Beize des Schnupftabaks verwendet.

Die chlor- und fluorhaltigen Steine sind Verbindungen des Chlors oder Fluors mit Calcium, also Verbindungen bloß zweier Grundstoffe. Im Salmiak ist die Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) mit Ammoniak d. i. mit einer Stickstoff-Wasserstoffverbindung vereinigt.

Die **Haloide** oder **salzartigen Steine** sind Mineralien von nicht metallischem Ansehen, ungefärbtem Strich, geringer Härte und geringem Gewichte. Meist sind es Doppelverbindungen bestimmter Säuren als: der Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Borsäure und Salpetersäure mit Kalkerde, Schwererde, Thonerde, Kali und Natron, seltener sind es einfache Verbindungen zweier Grundstoffe, wie des Chlors und Fluors mit Calcium. Nach Art der Säure unterscheidet man Carbonate, Sulfate, Phosphate, Borate, Nitrate. Die einfachen Chlor- und Fluor-Verbindungen werden Haloidsalze genannt.

VI. Klasse. **Pflanzliche Mineralien (Phytogenide).**

17. Ordnung. **Harze.**

91. Der **Bernstein** (Eléctrum, Súccinum) kommt nie krystallisiert, sondern nur in rundlichen und eckigen Stücken und Körnern, in Gestalt von platten, geflossenen Stücken, großen Tropfen, Knollen und als Geschiebe vor. Er hat eine bald hellere, bald dunklere gelbe Farbe, einen weißen oder gelblichen Strich, Fettglanz und ist durchsichtig oder halbdurchsichtig, mitunter trübe und wolkig. Die Bruchflächen sind flachmuschlig, die Härte ist etwas höher als die des Gipses, das Gewicht dem des Wassers gleich. Gerieben riecht er angenehm und wird elektrisch. Er brennt leicht mit heller Flamme und mit aromatischem Geruche.

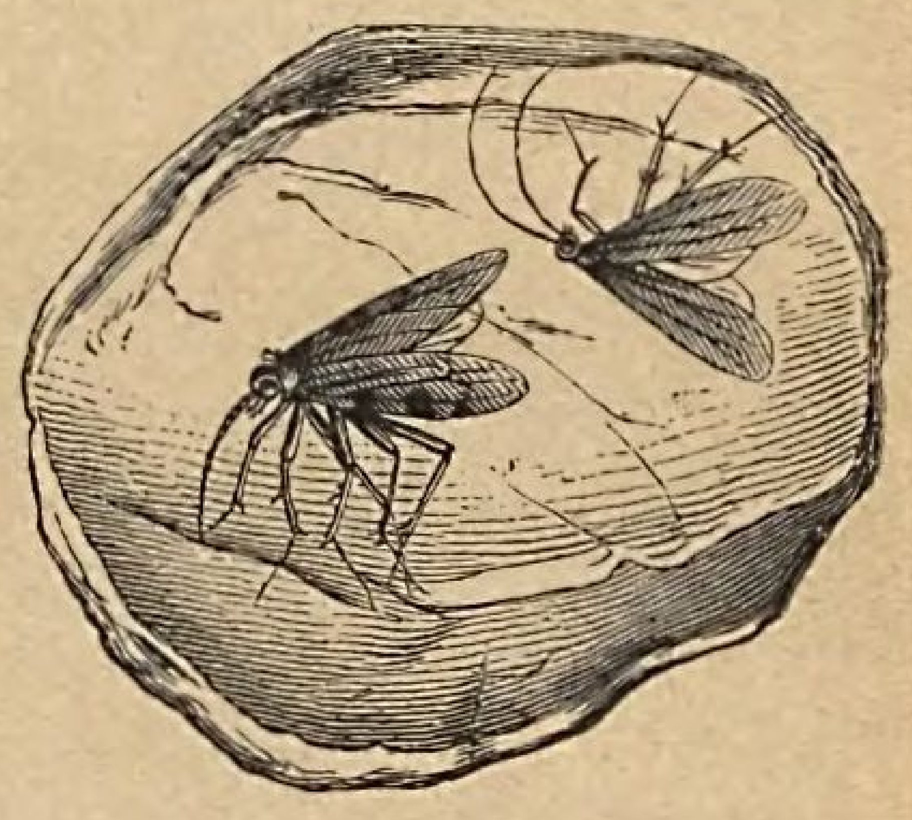


Fig. 75.

Man findet den Bernstein in der Nähe von Braunkohlen und am Meeresstrande. Der meiste Bernstein findet sich an der preußischen Ostseeküste, wo er entweder durch Ausbaggerung (aus dem seichten Meeresgrunde) oder nach Stürmen am Ufer aufgesucht und aus den Sandschichten und dem aufgeschwemmten Lande ausgegraben wird. Das größte bekannte Stück wog 7 Kilogramm und wurde auf 10.000 Reichsthaler geschätzt. Auch in Galizien wird er im Sandstein gefunden. — Bernstein ist ein von vorweltlichen Nadelhölzern (zumeist von dem Bernsteinbaum) abstammendes Harz und enthält nicht selten Insekten und zarte Pflanzenteile eingeschlossen (Fig. 75). Man benützt ihn zu Schmucksachen, Pfeifenspitzen, zu Räucherpulver, Lackfirnis und zur Gewinnung eines eigenen Öles.

92. Das **schwarze Erdharz**, auch **Erdpech** oder **Asphalt** (Bitúmen) genannt, kommt derb oder eingesprengt, sowie in kugeligen Stücken vor. Es ist pechschwarz oder schwärzlich braun und fettglänzend, hat einen flachmuschligen Bruch, und riecht, besonders gerieben oder angezündet, eigentümlich (bituminös) wie manche Steinkohlen. Es schmilzt und entzündet sich leicht und brennt mit leuchtender, stark rauchender Flamme; es ist so hart wie Gips und so schwer wie Wasser.

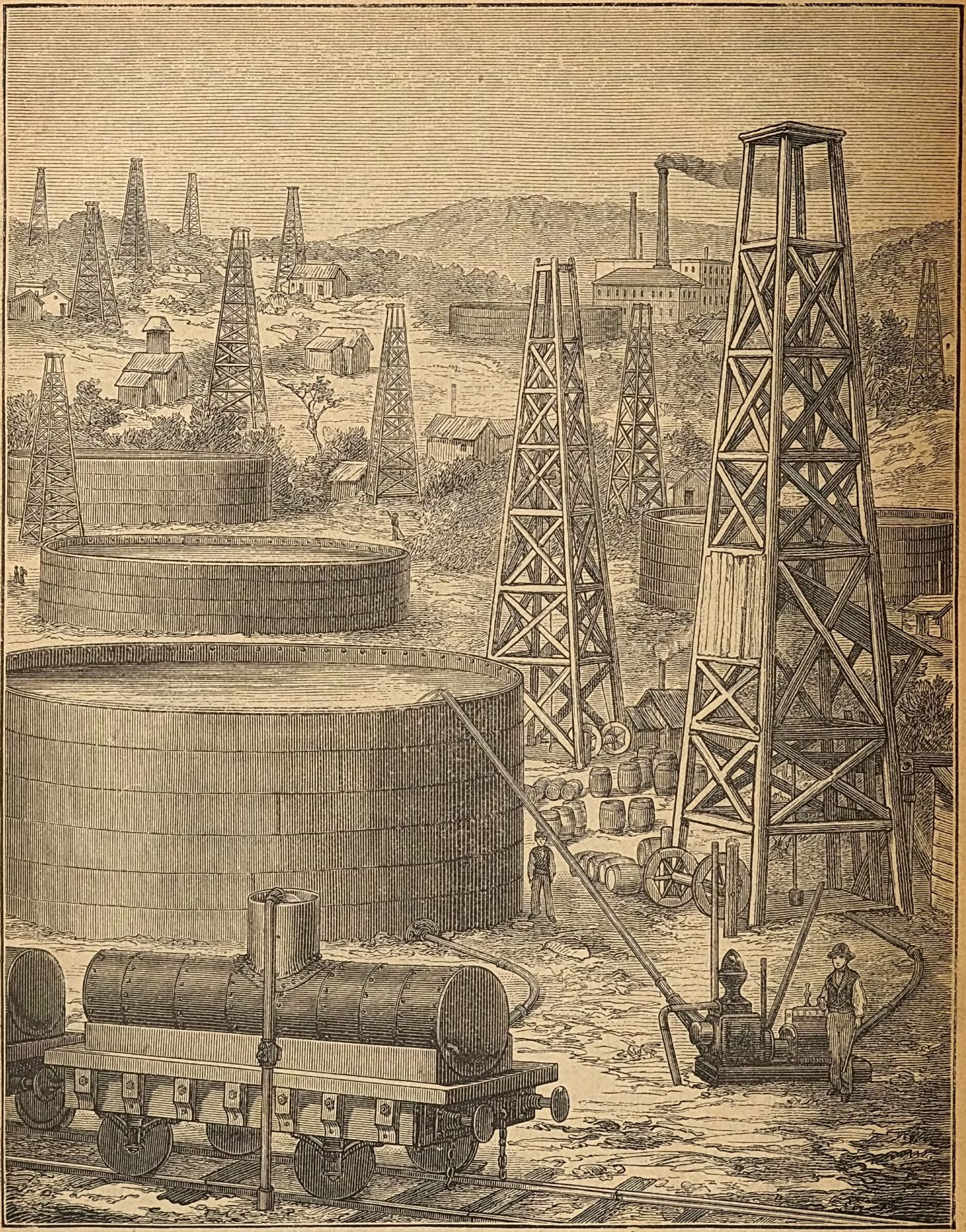


Fig. 76. Petroleum-Gewinnung. Gegend bei Oilcity in Pennsylvanien.

a. Fabrik zur Raffinierung des Petroleums, b. Bohrgerüst, an dem die Bohrarbeit im Gange ist. In der Mitte sieht man das Bohrgestänge, links die Rolle, auf welcher sich das Seil aufrollt, daneben eine Hütte für die als Triebkraft dienende kleine Dampfmaschine, c. Petroleum-Brunnen. Das durch eine zweiarmige Pumpe gehobene Petroleum fließt in einer Röhre zu der kleinen Dampfpumpe d, durch welche es in das große Reservoir e gehoben wird. Von da fließt es durch die unten austretende Röhre in den Petroleumkessel f auf dem Eisenbahnwagen, zur weiteren Versendung.

Man findet dieses Erdharz auf Gängen, in Sand- und Kalksteinen, am häufigsten aber an den Ufern und im Wasser des toten Meeres und auf der Insel Trinidad, ferner zu Häring in Tirol, Vergorez in Dalmatien und zu Bleiberg in Kärnten u. s. f. Man benützt es als Deckmaterial für Dächer und Plattformen, zum Straßenpflaster, zum Beteeren der Schiffe, zu schwarzem Siegellack, zu Fackeln, zu Firnissen u. dgl.

93. Das **Erdöl** (Petróleum) ist eine leichte und leicht entzündliche Flüssigkeit von eigentümlichem Geruche, welche bald wasserhell und dünnflüssig (als Naphtha), bald gelbbraun und dickflüssig (als Steinöl), bisweilen auch schwarzbraun und zähflüssig (als Bergteer) vorkommt. Das Erdöl brennt ohne Docht mit heller, rußender Flamme und eigenem Geruche. An der Luft wird es allmählich immer dicker und zuletzt ganz fest, asphaltartig. Es ist leichter als Wasser.

Man findet das Erdöl teils in Form von Tropfen an der Oberfläche mancher Quellen, teils durchdringt es in vulkanischen Gegenden und in der Nähe von Steinkohlen die benachbarten Gesteine und verleiht ihnen seinen eigentümlichen Geruch. Berühmt sind die sogenannten Naphthaquellen bei Baku im kaspischen Meere mit ihrem ewigen Feuer und eine bei Schiras in Persien. In Mitteleuropa wird vorzugsweise in Galizien auf der Nordseite der Beskiden z. B. bei Drohobicz und Boryslau viel Steinöl in schachtartigen Brunnen, zugleich mit sogenanntem Erdwachs (Ozokerit) gewonnen. Letzteres ist wachsartig weich, gelblich oder bräunlich, sehr leicht schmelzbar und entzündlich und wird zu Beleuchtungsstoffen, wie zu Petroleum und zu dem wachsartigen Paraffin verarbeitet. Seit 1861 liefert Nordamerika die großartigste Ausbeute in dem berühmten Erdöldistrikte, der sich von Buffalo am Eriesee bis nach Pikesville in Alabama herabzieht. Einzelne Bohrlöcher, wie z. B. zu Oil-Creek in Pennsylvanien, lieferten hiebei 210 Hektoliter Öl an einem Tage. Dieser Ölreichtum bewirkte die allgemeine Einführung des Erdöls (Petroleum) als Beleuchtungsmittel. Das natürliche Erdöl ist jedoch sehr leicht entzündlich und daher höchst gefährlich, sowie durch starken Geruch lästig. Durch Destillation werden die flüchtigsten und gefährlichsten Bestandteile entzogen und in diesem geläuterten (raffinierten) Zustande ist es nicht einmal so entzündlich wie Weingeist. Doch erfordert auch das raffinierte Petroleum viel Vorsicht und eigens konstruierte feste Lampen. — Außer zur Beleuchtung dient das Erdöl als Auflösungsmittel von Harzen, zu Firnissen und als Heilmittel.

Die mineralischen **Harze** sind teils fest, teils flüssig. Die festen haben ein nichtmetallisches Aussehen, gelbe, braune oder schwarze Farbe, geringe Härte und sehr geringes Gewicht, da die schwersten nur 1·6mal schwerer als Wasser sind. Sie sind im Wasser nicht löslich, verbrennen aber leicht unter eigentümlichem Geruche. Die flüssigen Harze sind durch den Geruch und die Entzündlichkeit von allen andern flüssigen Mineralien leicht zu unterscheiden.

---

18. Ordnung. **Kohlen.**

a) Mit Metallglanz.

94. Der **Anthracit** oder die **Kohlenblende** ist eine eisenschwarze, metallischglänzende, oft buntschillernde Kohle, härter und schwerer als die Schwarzkohle. Sie ist

schwer entzündlich, verbrennt bei starkem Luftzug ohne Rauch, Flamme und Geruch und enthält 95 bis 96 Prozent Kohlenstoff.

Der Anthracit wird hie und da z. B. in den französischen und piemontesischen Alpen, am häufigsten aber in Nordamerika gefunden. Er gehört zu den besten Kohlen, ist aber der schweren Entzündlichkeit wegen nicht allenthalben verwendbar.

b) Ohne Metallglanz.

95. Die **Schwarzkohle** oder eigentliche **Steinkohle** kommt immer nur derb ohne deutliche Holzstruktur vor. Farbe und Strich sind schwarz; bisweilen ist die Oberfläche mit bunten lebhaften Farben angelaufen. Sie verbrennt langsam unter eigenem Geruche und erfordert dabei einen stärkeren Luftzug; sie enthält 75 bis 90 Prozent Kohlenstoff.

Man unterscheidet die Glanz- oder Pechkohle, welche sammet- oder pechschwarz ist, lebhaft glänzt und einen vollkommen muschligen Bruch besitzt; die Grobkohle mit dickschiefriger, grobkörniger Struktur und mit vielen erdigen Teilen gemengt; die Schieferkohle, in dünnere blättrige Stücke leicht teilbar; die erdige, leicht abfärbende Rußkohle u. s. f.

Man findet die eigentliche Steinkohle in sehr vielen Ländern in fast unerschöpflichen Lagern, so in England, Nordamerika, im centralen Böhmen, ferner in Schlesien (bei Ostrau), bei Fünfkirchen in Ungarn, im Banate (bei Orawitza) u. s. f. Man benützt sie als ein sehr ausgiebiges, vorzügliches Brennmaterial, sowie zur Bereitung des Leuchtgases, der anthracitartigen Coaks, des Steinkohlenteers, aus dem wieder in neuester Zeit die herrlichen Anilinfarben gewonnen werden.

96. Die **Braunkohle** kommt immer nur derb, häufig mit deutlicher Holzstruktur vor. Farbe und Strich sind braun oder bräunlich schwarz. Sie brennt leicht mit rußender Flamme und unangenehmem Geruch und enthält 55—75 Prozent Kohlenstoff.

Man unterscheidet: die holzartige Braunkohle, auch Lignit oder bituminöses Holz genannt, wenn sie vermodertem Holze ähnlich ist und oft noch wie Holz verarbeitet werden kann; die gewöhnliche muschlige Braunkohle, ohne Holzstruktur, dicht, mit flachmuschligem Bruche; die erdige Braunkohle (Moorkohle) von lockerem, erdigem Gefüge; die Papierkohle oder Blätterkohle, aus dünnen Blättern bestehend u. s. f.

Man findet die Braunkohlen in ausgedehnten Lagern, die sich öfter über mehrere Quadrat-Kilometer erstrecken, zwischen Sandsteinen und Schieferthon eingebettet, in den meisten Ländern; so z. B. im Traunthal in Oberösterreich, wo die Kohlenfelder 600 Quadrat-Kilometer umfassen, in Böhmen, wo sich dieselben vom Fichtelgebirge fast ununterbrochen bis an die Elbe hin ausdehnen und bei Bilin eine Mächtigkeit von 25 Meter erreichen, in Ungarn u. s. f. Diese unerschöpflichen Vorräte von Brennmaterial werden erst in neuerer Zeit nach und nach ausgebeutet. Jedoch stehen die Braunkohlen, obgleich sie leicht brennen, an Güte den Schwarzkohlen nach. In neuester Zeit werden aus denselben Leuchtstoffe (wie das flüssige Photogen und das feste, wachsartige Paraffin), ferner andere nutzbare Stoffe (wie der Braunkohlenteer und Ruß) erzeugt.

An die Braunkohlen reiht sich der Torf, eine lockere, schwammige, erdige oder fasrige Masse von brauner oder schwarzer Farbe, welche im nassen Zustande sehr schwer und bildsam (plastisch) ist,

getrocknet aber ein so geringes Gewicht hat, daß sie auf dem Wasser schwimmt. Der trockene Torf brennt leicht unter einem unangenehmen Geruche und hinterläßt mehr oder weniger Asche. Er besteht nur aus den halbvermoderten Resten verschiedener Sumpfpflanzen und bildet sich in den sogenannten Torfmooren noch immer fort, wobei er oft eine Mächtigkeit von 6—12 Meter erreicht. Ausgedehnte Torflager sind im südlichen Böhmen und in den angrenzenden Teilen von Österreich sowie in den großen Sümpfen des ungarischen Flachlandes gelegen. Sonst findet man noch Torfmoore



Fig. 77. Im Kohlenbergwerk.

um Salzburg, Laibach, in der Arva (Nordungarn) und an vielen anderen Orten. Noch ausgedehnter sind die Torfmoore in Norddeutschland (z. B. an der Ems), in Schottland, Irland, überhaupt im hohen Norden. Sehr häufig finden sich in den Torflagern Baumstämme vergraben, welche dem Lignite gleichen, und es hat der Torf überhaupt im Aussehen, Vorkommen und in den Eigenschaften viele Ähnlichkeiten mit den Kohlen des Mineralreichs. Der Torf wird ebenso vielseitig wie die Braunkohlen verwendet und bessere Sorten davon übertreffen sogar die letzteren an Brennwert, namentlich wenn der an sich lockere Torf durch Pressen oder Schlemmen verdichtet wird.

Die **Kohlen** des Mineralreiches sind feste, nie krystallisierte Körper von vorherrschend nichtmetallischem Aussehen, schwarzen oder braunen Farben, geringer Härte und geringem Gewichte, da die schwersten nur 2mal schwerer als Wasser sind. Sie enthalten vorherrschend Kohlenstoff, stammen ursprünglich aus dem Pflanzenreiche und sind als Brennmaterial von außerordentlicher Wichtigkeit. Sie sind fast über die

ganze Erde in mächtigen Lagern verbreitet und kommen meist nur in ebenen Gegenden, oder in flachen Thälern der Gebirge (in Thalmulden) vor.

Übersicht der Pflanzenbrenze.

Die Pflanzenbrenze (Phytogenide) stammen von Pflanzen her. Sie bestehen wie die Körper der Pflanzen, aus Kohlenstoffverbindungen und sind daher auch wie diese brennbar. Man unterscheidet Harze und Kohlen des Mineralreiches.

Übersicht der Mineralien.

Die unorganischen (leblosen) Naturkörper unserer Erde oder die Mineralien im weitern Sinne bilden die Hauptmasse des Erdkörpers. Aus ihnen besteht die luftförmige Hülle, die den Erdkörper umgiebt, die Atmosphäre oder der Luftkreis, die durch das Festland unterbrochene Wasserhülle oder die Hydrosphäre (Wasserkreis) und der feste Steinmantel der Erde, die Erdrinde, auch Lithosphäre oder Steinkreis genannt.

Alle Mineralien lassen sich zur bequemeren Übersicht in 5 Klassen oder Hauptabteilungen bringen.

Die erste Klasse umfaßt Luft und Wasser oder die Atmosphärilien.

Die zweite Klasse umfaßt die in der freien Natur vorkommenden einfachen Grundstoffe oder Elemente, die sich nicht weiter zerlegen lassen. Es sind dies die gediegen oder rein vorkommenden Metalle und die wenigen rein vorkommenden Nicht-Metalle, wie Kohlenstoff und Schwefel.

Die dritte Klasse umfaßt die Erze oder jene durch ein verhältnismäßig bedeutendes eigentümliches Gewicht ausgezeichneten Mineralien von bald metallischem, bald nicht metallischem Ansehen, aus welchen sich schwere Metalle ausbringen lassen. Hieher gehören die geschwefelten Erze (Kiese, Glanze und Blenden), die oxydischen Erze (Metalle mit Sauerstoff, eigentlichen Erze) und die salzartigen (salinischen) Erze (Metalloxyde mit Säuren verbunden).

Die vierte Klasse umfaßt die Steine oder Mineralien von nicht metallischem Aussehen und nicht bedeutendem Gewichte, welche fast durchwegs Kieselsäure enthalten und bald eine sehr bedeutende Härte, bald aber auch sehr geringe Härte besitzen. Hieher gehören die Hartsteine (Sklerite), die Feldspate (Felsite), die Glimmer (Phyllite) und die Specksteine (Steatite) mit den Erden.

Die fünfte Klasse umfaßt die Haloide oder salzartigen Steine, d. i. Mineralien von nicht metallischem Aussehen, geringer Härte und geringem Gewichte, welche meist Doppelverbindungen verschiedener Säuren (mit Ausnahme der Kieselsäure) mit verschiedenen leichtern Metalloxyden (Basen), seltener einfache Verbindungen zweier

Grundstoffe sind. Hieher gehören die kohlensäurehaltigen, die schwefelsäurehaltigen, die phosphorsäurehaltigen, die borsäurehaltigen und die salpetersäurehaltigen, endlich die chlor- und fluorhaltigen Steine (die Carbonate, Sulfate, Phosphate, Borate, Nitrate und die Haloid-Salze).

Die sechste Klasse endlich umfaßt die aus dem Pflanzenreiche stammenden Pflanzenbrenze (Phytogenide), wohin die brennbaren Harze und Kohlen des Mineralreichs gehören, welche letztere von vielen auch zu den Gesteinen gerechnet werden.

Von den Kennzeichen der Mineralien.

1) Die Mineralien werden erkannt: 1. an ihren äußeren Formen; 2. an gewissen (physikalischen) Kennzeichen, die man an ihnen im ursprünglichen, unveränderten Zustande wahrnimmt; 3. an andern (chemischen) Eigenschaften oder Merkmalen, welche erst hervortreten, wenn man sie verschiedenen verändernden Einflüssen unterwirft.

I. Äußere Formen der Mineralien.

2) Die Mineralien sind gewöhnlich fest; seltener tropfbar flüssig (wie Quecksilber, Steinöl, Wasser) oder luftförmig (wie Schwefeldämpfe, Wasserdunst, atmosphärische Luft).

3) Die festen Mineralien kommen entweder in Form von Krystallen, in verschiedenen, andere Körper nachahmenden Gestalten oder ohne bestimmte Gestalt vor.

4) Die Krystalle sind Mineralien, welche schon ursprünglich von ebenen Flächen nach bestimmten Gesetzen begrenzt, und im Innern von einer gleichartigen ununterbrochenen Masse erfüllt sind.

Sie werden als Individuen (Einzelwesen) des Mineralreiches betrachtet, weil man an ihnen die einer Mineralart zukommenden Eigenschaften am vollständigsten wahrnimmt, und sind die vollkommensten Mineralkörper. Sie haben keine bestimmten Größen, da sie bei derselben Art bald mikroskopisch klein, bald mehrere Decimeter lang sein können, aber stets genau übereinstimmende Abmessungen (Achsen-Verhältnisse), an denen man sie sicher erkennen kann. Häufig sind die Krystalle nicht allseitig regelmäßig ausgebildet, wenn sie z. B. mit ihrem untern Ende auf einem Gestein aufsitzen oder so dicht gruppiert neben einander vorkommen, daß ihre gegenseitige Entwicklung gehindert wird.

Einzelne regelmäßige, meist kleinere Krystalle findet man bald ganz lose in kleinen Höhlungen der Gesteine oder in lockerem Sande u. dgl., oder sie sind von der einhüllenden Gesteinsmasse enge umgeben und heißen dann eingewachsen. Sind dabei mehrere Krystalle um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt aneinandergefügt, so bilden

sie eine Krystallgruppe. Mehrere aufgewachsene d. h. an einem Ende befestigte, am anderen Ende aber freie Krystalle nennt man eine Krystalldruse.

5) An jeder Krystallgestalt hat man von außen die Flächen, Kanten und Ecken, im Innern die Achsen zu beachten.

Die Flächen sind Vielecke (Polygone), wie sie die Geometrie kennen lehrt, als: Dreiecke, Vierecke, Fünfecke, Sechsecke, Acht- und Zwölfecke. Kanten sind jene geraden Linien, in welchen sich zwei benachbarte Flächen treffen. Ecken sind jene Punkte, in welchen drei oder mehrere Kanten oder Flächen zusammenstoßen. Achsen nennt man gewisse gerade Linien (oder Durchmesser), welche zwei gegenüberliegende Ecken, oder die Mittelpunkte zweier gegenüberliegenden Flächen oder die Halbierungspunkte zweier gegenüberliegenden Kanten verbinden. Sie durchkreuzen sich sämmtlich im Mittelpunkte der Krystallgestalt.

6) Jedes Mineral kann in verschiedenen Krystallgestalten vorkommen; diese Gestalten besitzen aber dann gewisse Abmessungen (nämlich die Achsenverhältnisse) gemeinschaftlich. Krystallgestalten mit gleichen Achsenverhältnissen bilden zusammengenommen ein Krystallsystem. Es giebt sechserlei Krystallsysteme und jedes krystallisierte Mineral gehört einem derselben an.

7) Die erwähnten sechserlei Krystallgestalten (**Krystallsysteme**) sind:

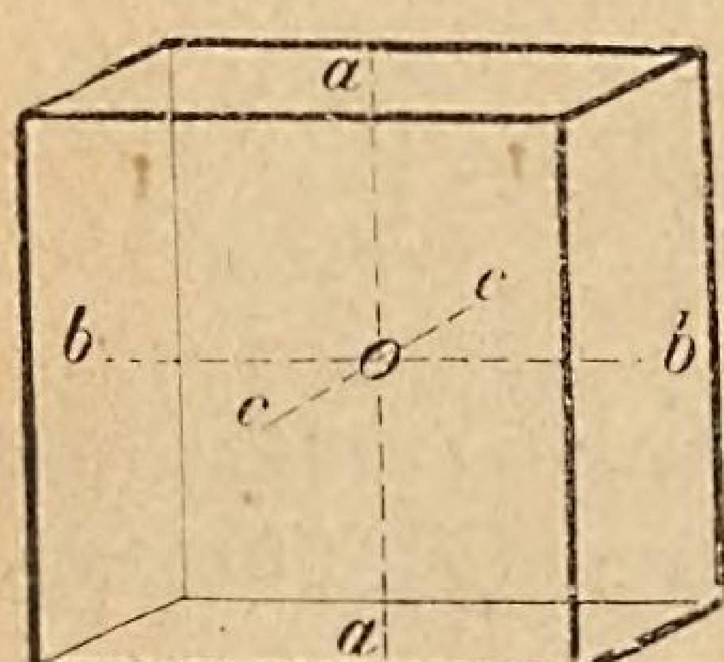


Fig. 78.

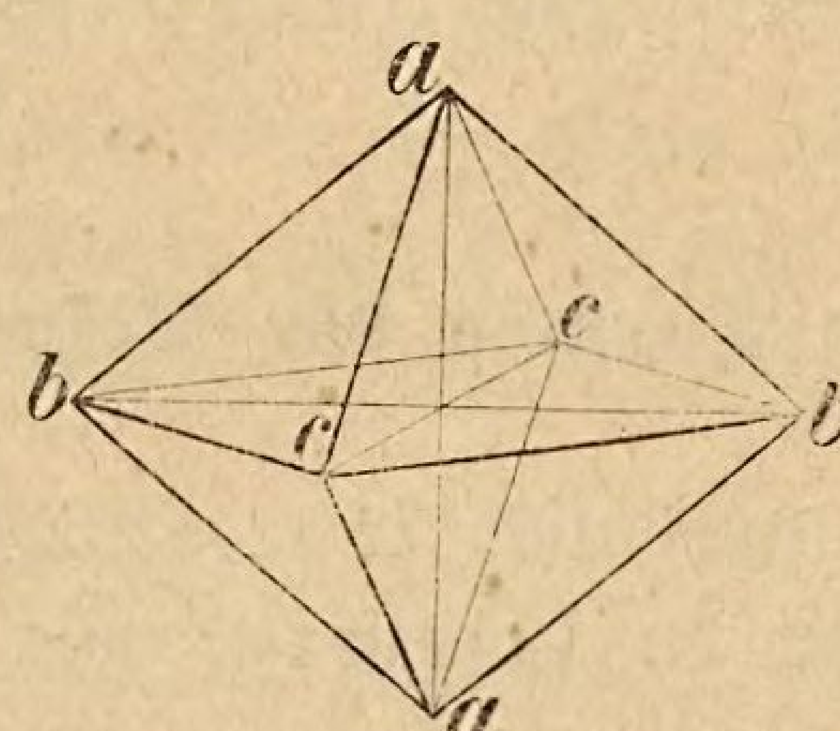


Fig. 79.

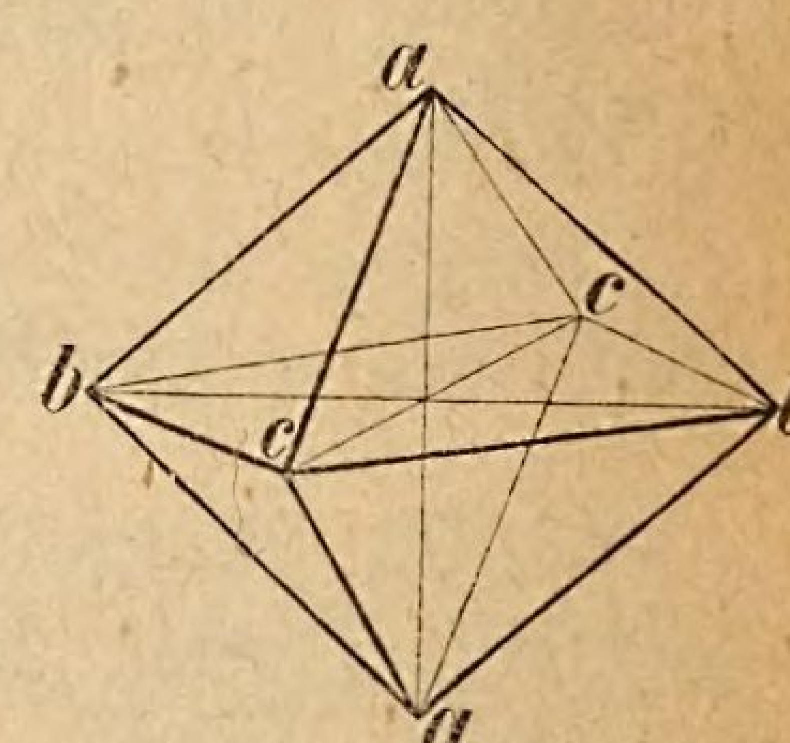


Fig. 80.

1. Die tesseralen Krystallgestalten mit drei auf einander senkrecht stehenden und gleich langen Achsen. (Fig. 78 $aa = bb = cc$ und die Winkel bei o sind rechte. In der perspektivischen Zeichnung erscheinen jedoch die Linien verkürzt und die Winkel verschoben.)

2. Die tetragonalen Krystallgestalten mit 3 aufeinander senkrecht stehenden Achsen, wovon jedoch eine (die Hauptachse) länger oder kürzer ist, als die beiden andern, unter sich gleichen. (Fig. 79 $bb = cc$; $aa < bb$ und $< cc$; die Winkel bei o sind rechte.)

3. Die rhombischen oder orthotypen Krystallgestalten mit 3 aufeinander senkrecht stehenden durchaus ungleichen Achsen. (Fig. 80 $bb > aa$; $aa > cc$; die Winkel bei o sind rechte.)

4. Die monoklinischen Krystallgestalten mit 3 ungleichen Achsen, von denen 2 aufeinander senkrecht stehen, während die dritte mit der einen Achse rechte, mit der andern schiefe Winkel bildet. (Fig. 81 $aa > bb$; $bb > cc$; alle Winkel bei o sind rechte, außer den Winkeln $a\ o\ c$, welche aa mit cc bildet.)

5. Die triklinischen Krystallgestalten mit 3 ungleichen Achsen, die sich sämmtlich unter schiefen Winkeln durchkreuzen. (Fig. 82 $a\,a > b\,b$; $b\,b > c\,c$; alle Winkel bei o sind spitz oder stumpf.)

6. Die *hexagonalen* Krystallgestalten mit 4 Achsen, von denen 3 gleich sind und unter Winkeln von 60 Graden sich durchkreuzen, während die vierte Achse länger

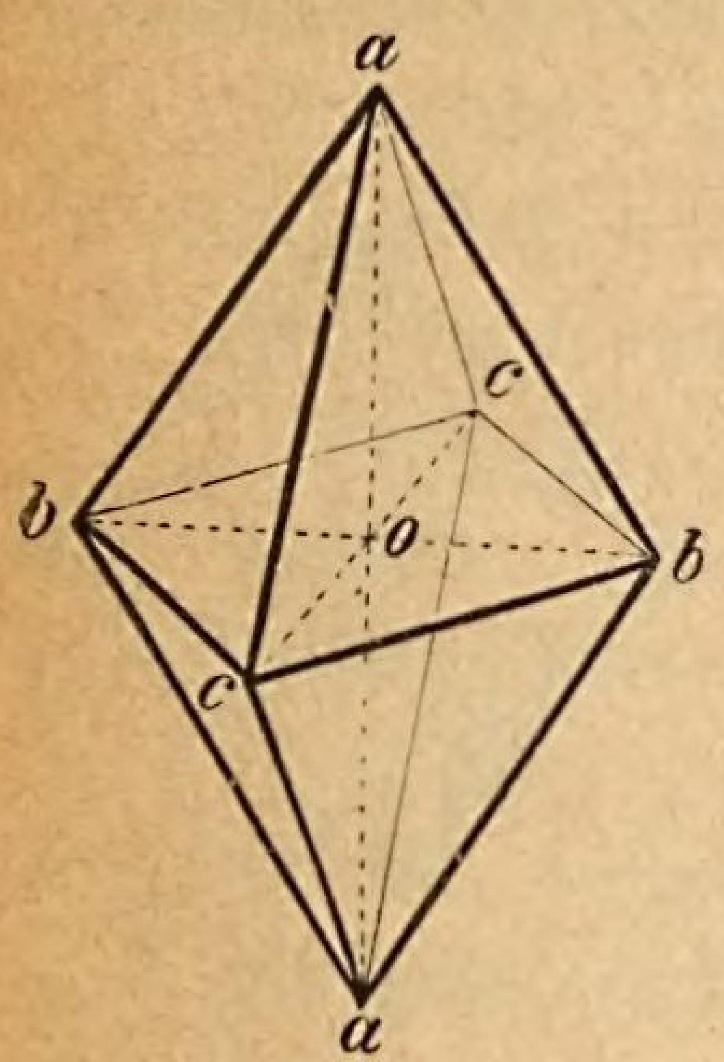


Fig. 81.

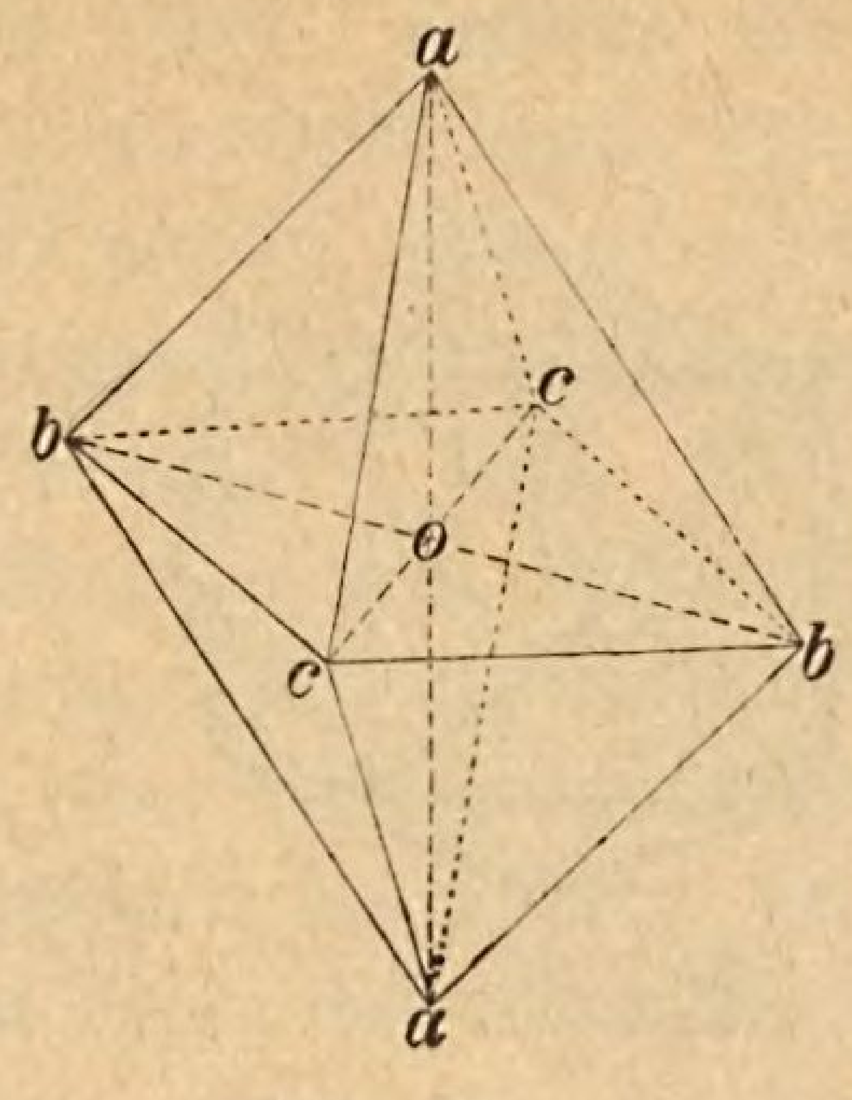


Fig. 82.

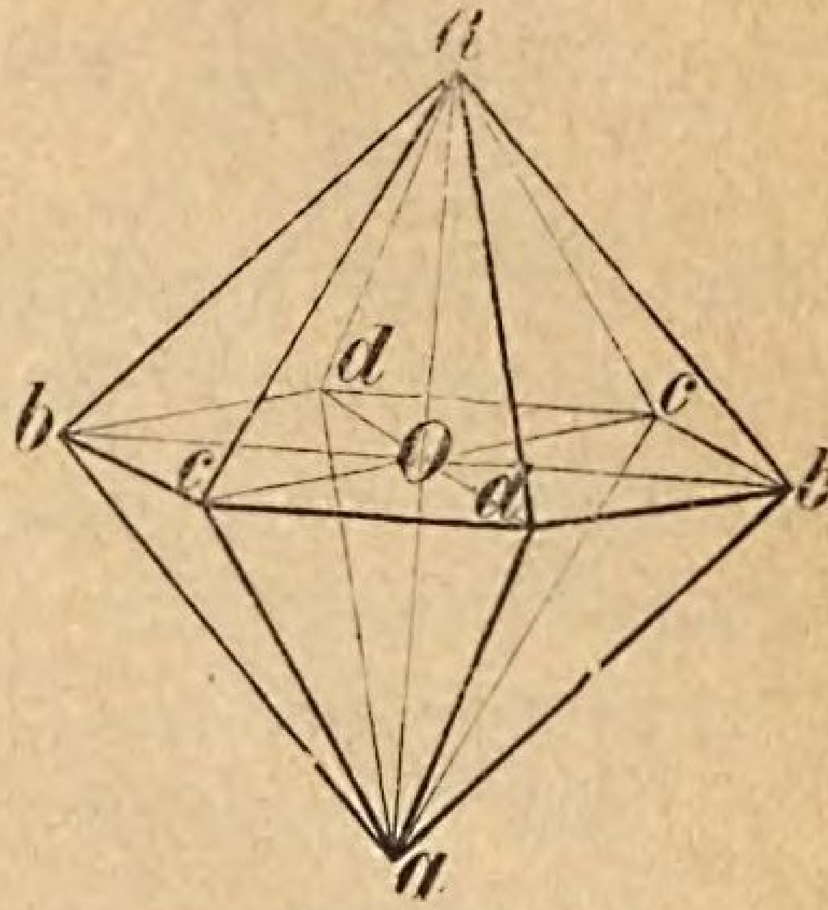
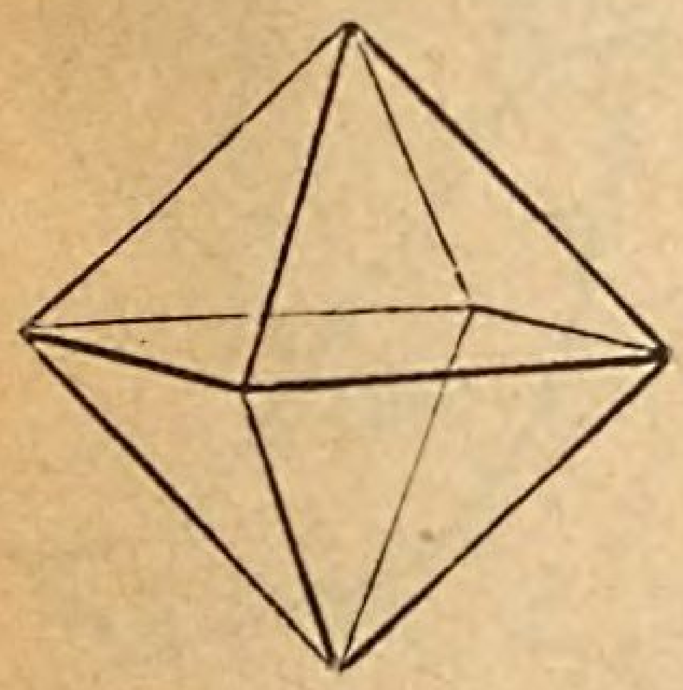


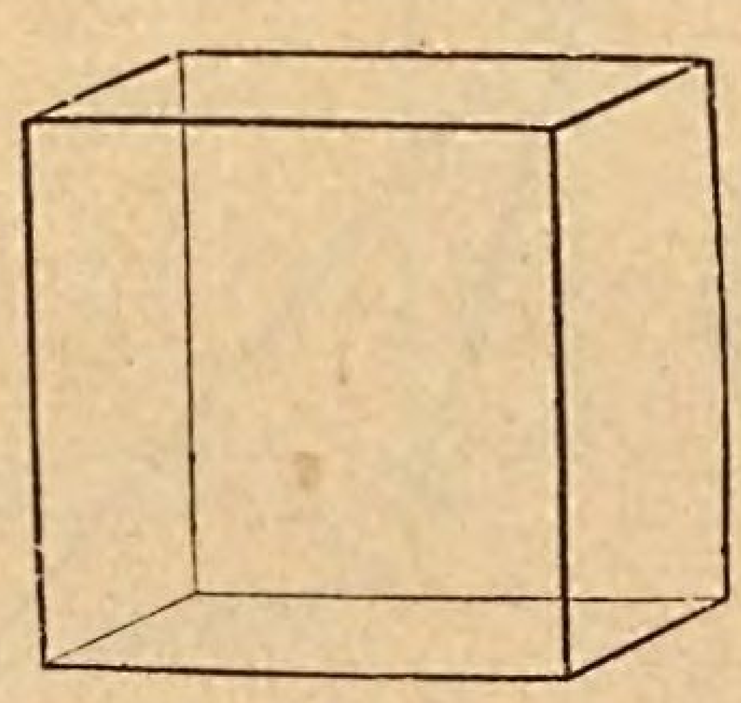
Fig. 83.

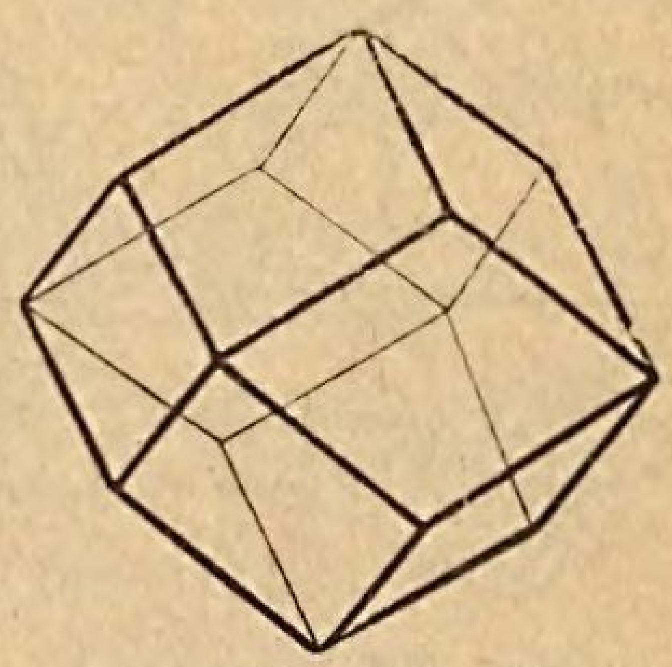
oder kürzer ist und auf den 3 gleichen Achsen senkrecht steht. (Fig. 83; $b\,b = cc = d\,d$; die Winkel *a o b, a o c, a o d* sind rechte, die Winkel *b o c, c o d* und *d o b* hingegen gleich 60 Graden.)

---

8) Die wichtigsten **tesseralen Krystallgestalten** sind:


Fig. 84.


Fig. 85.


Fig. 86.

1. Das *Oktaeder* (Fig. 84). Es ist begrenzt von 8 gleichseitigen Dreiecken und wird am Alaun, am Magneteisenstein, am Diamant u. s. w. beobachtet.

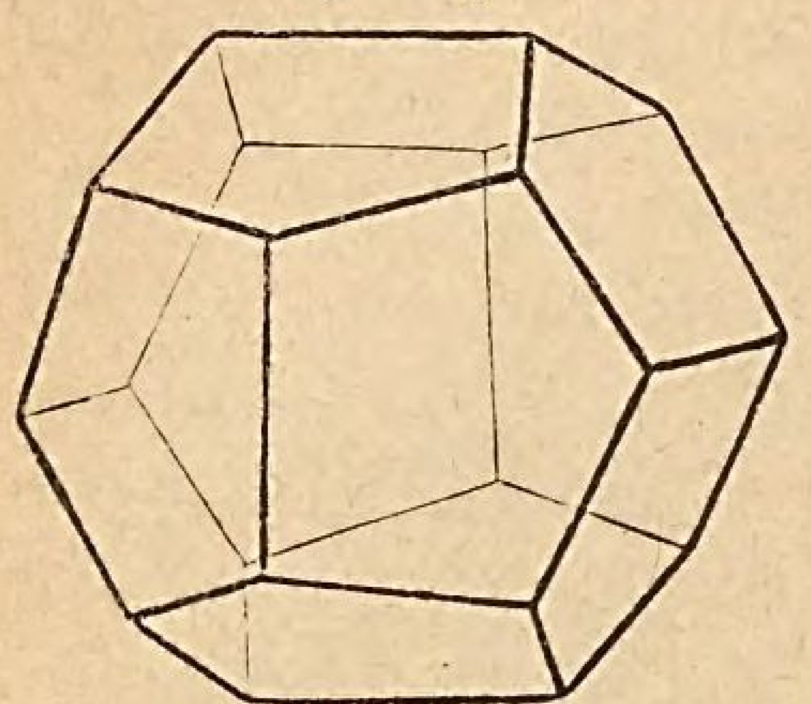
2. Der *Würfel* oder das *Hexaeder* (Fig. 85). Er ist begrenzt von 6 quadratischen Flächen, hat 12 gleiche Kanten und 8 dreiflächige Ecken. Die Achsen gehen durch die Mittelpunkte der Flächen. Er kommt vor am Steinsalz, Flußspat, Silber, Gold, Schwefelkies, Bleiglanz u. s. f.

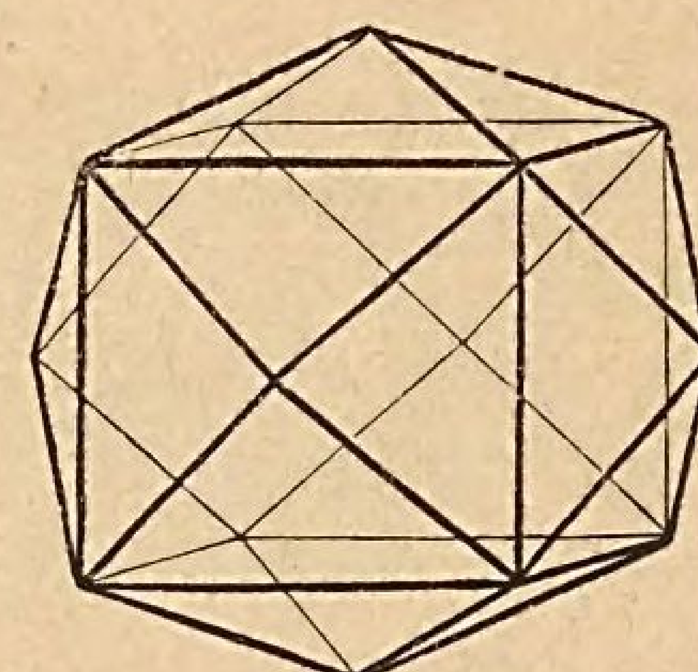
3. Das *Rhomben-Dodekaeder* (Rauten-Zwölfflächner Fig. 86), begrenzt von 12 gleichen Rhomben. Es wird am schönsten am Granat und an der Zinkblende beobachtet.

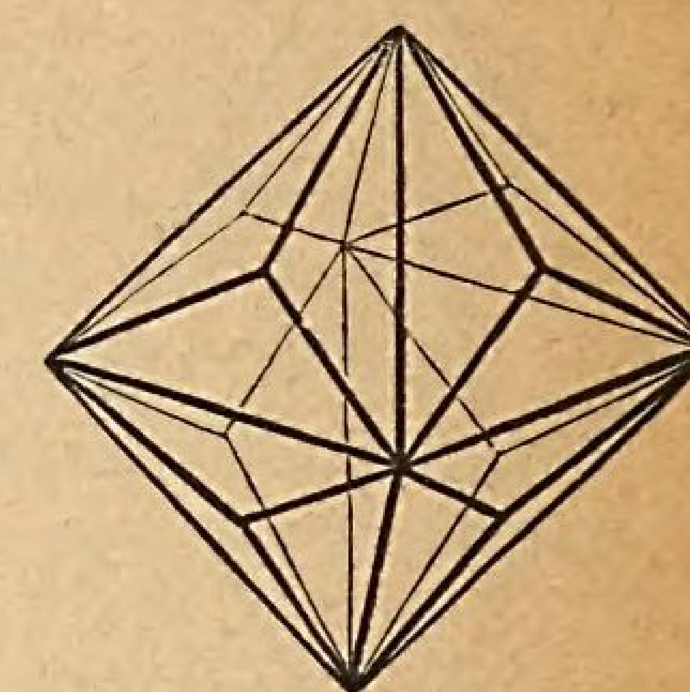
4. Das *Pentagonal-Dodekaeder* (Fünfecks-Zwölfflächner Fig. 87), begrenzt von 12 symmetrischen Fünfecken. Es kommt am Schwefelkies vor.

5. Das *Tetrakishexaeder* (würfelförmiger Dreiecks-Viermalsechsflächner oder Pyramidenwürfel Fig. 88), begrenzt von 24 gleichschenkligen Dreiecken und vom Aussehen eines Würfels, auf dessen Flächen stumpfe vierseitige Pyramiden aufsitzen. Man beobachtet diese Gestalt am Flußspat aus Cornwall.

6. Das Triakisoktaeder (oktaedrischer Dreimalachtflächner Fig. 89), begrenzt von 24 gleichschenkligen Dreiecken und vom Aussehen eines Oktaeders, auf dessen Flächen stumpfe dreiseitige Pyramiden aufsitzen. Diese Gestalt findet man bisweilen am Bleiglanz.

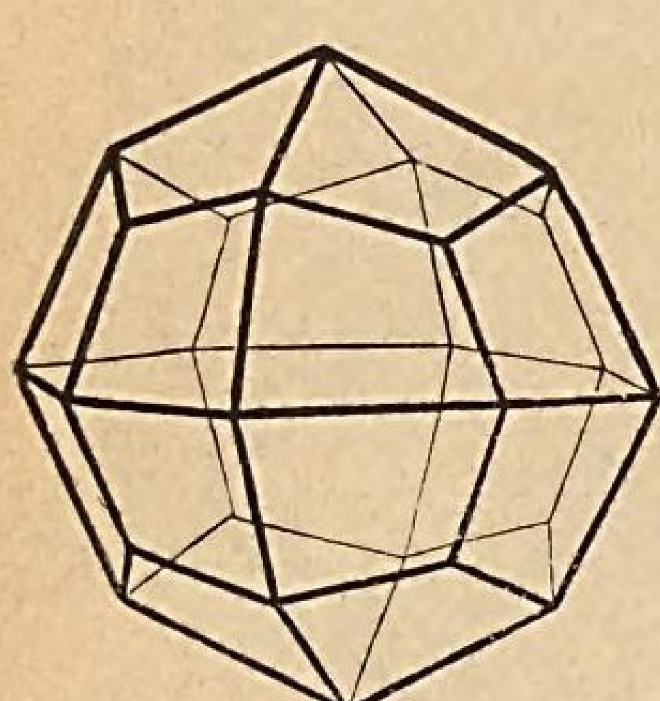

Fig. 87.

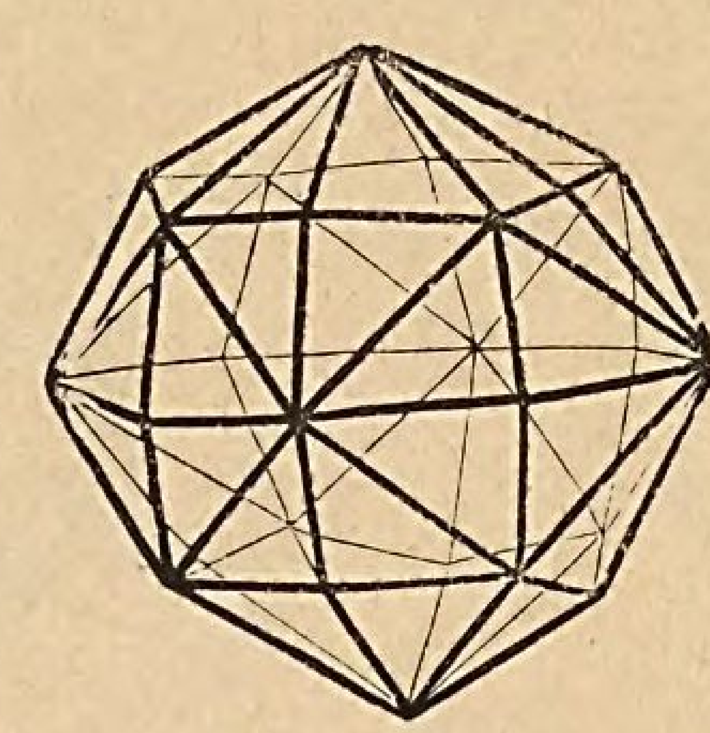

Fig. 88.

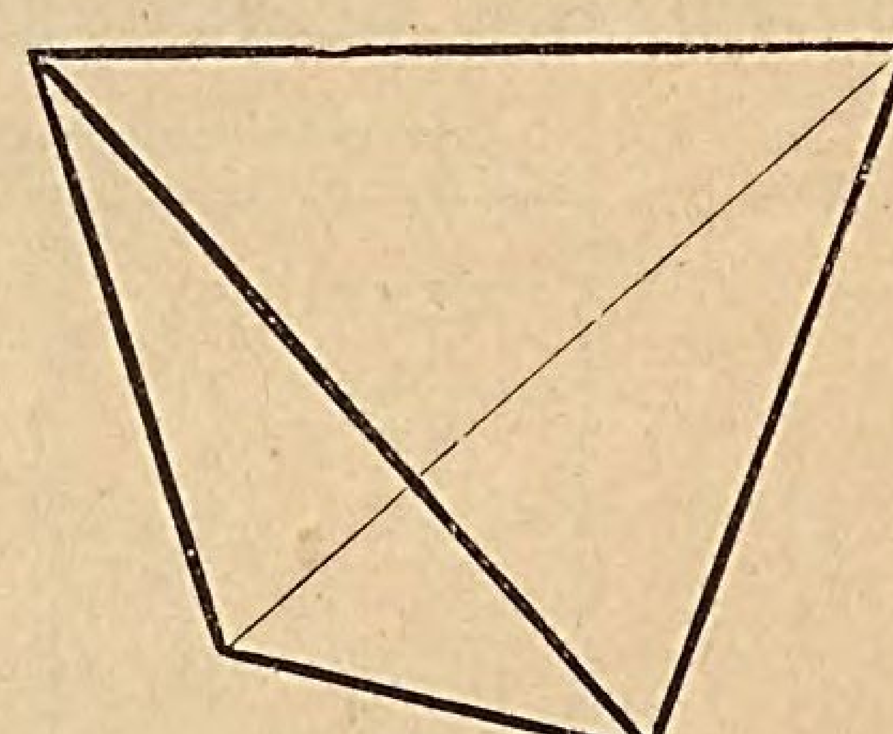

Fig. 89.

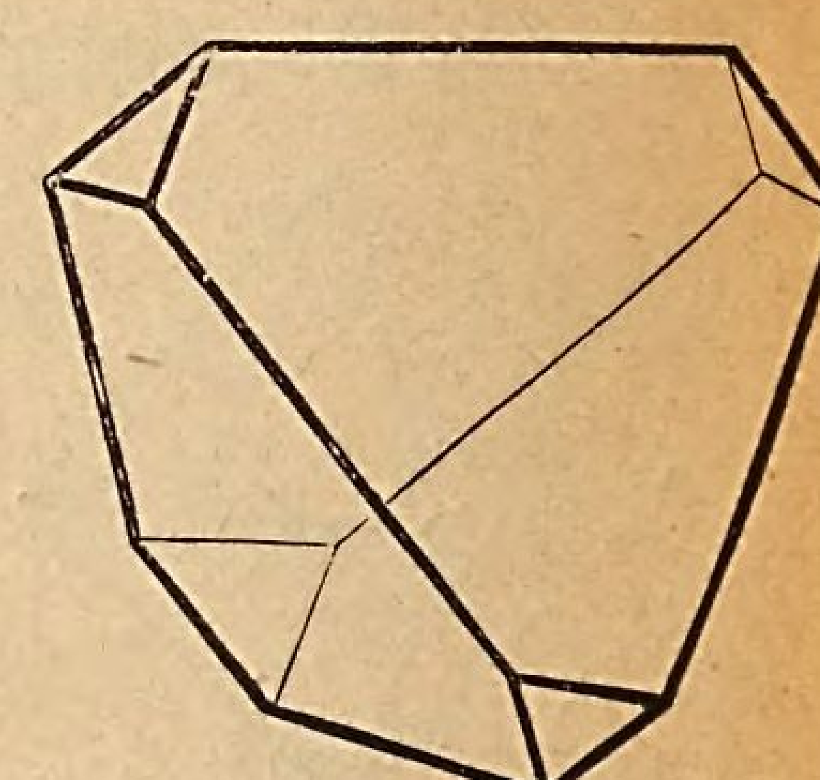
7. Das Ikositetraeder (Deltoid=Vierundzwanzigflächner Fig. 90) mit 24 Deltoiden, d. i. viereckigen trapezoidischen Flächen, bei denen je zwei anliegende Seiten gleich sind. Es kommt am Analcim schön ausgebildet vor.

8. Das Hexakisoktaeder (Sechsmalachtflächner Fig. 91), begrenzt von 48 ungleichseitigen Dreiecken. Es findet sich am Diamant.


Fig. 90.


Fig. 91.


Fig. 92.


Fig. 93.

9. Das Tetraeder (Fig. 92), begrenzt von 4 gleichseitigen Dreiecken. Man findet es an der Blende und an einigen andern Mineralien (wie z. B. am Fahlerz).

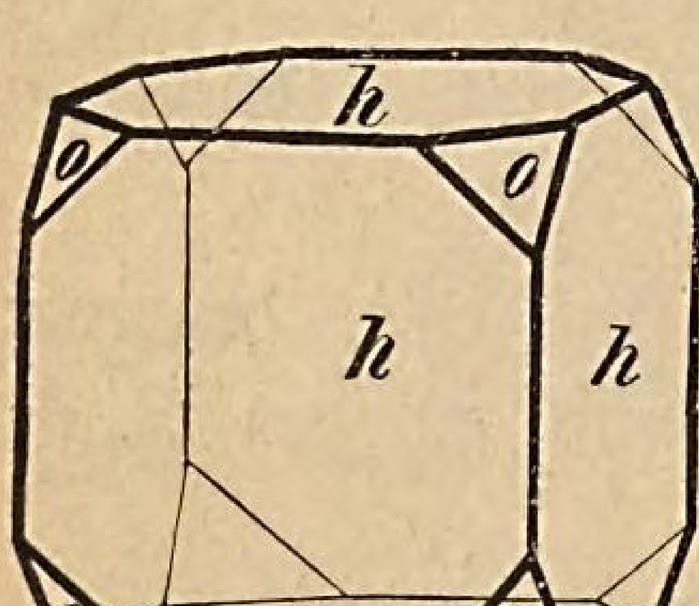


Fig. 94.

10. Ein Würfel, dessen Ecken abgestumpft sind (Fig. 94). Kommt am Steinsalz und am Bleiglanz u. a. vor und läßt sich leicht an Flußspatwürfeln künstlich darstellen. Vergrößert man die mit *h* bezeichneten 8eckigen Flächen, bis sie sich gegenseitig überall treffen, so entsteht ein vollständiger Würfel; vergrößert man ebenso die mit *o* bezeichneten dreieckigen Flächen, so entsteht ein Oktaeder. Man sagt daher auch, die vorliegende Gestalt wäre eine Kombination (Zusammensetzung) aus dem Würfel und Oktaeder.

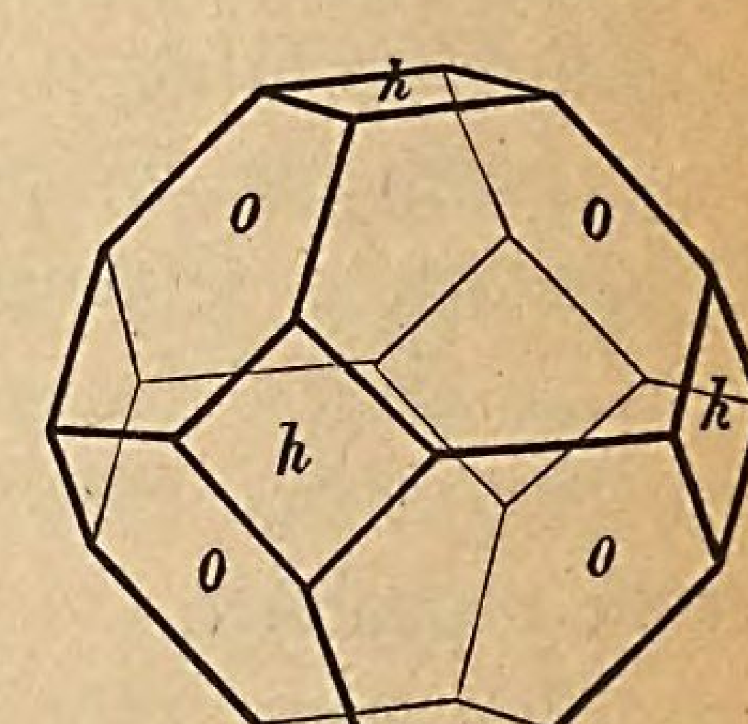


Fig. 95.

11. Ein Oktaeder, dessen Ecken abgestumpft sind (Fig. 95). Kommt am Alaun und Bleiglanz vor. Auch diese Gestalt läßt sich als eine Kombination eines Würfels und Oktaeders erklären.

12. Ein Tetraeder, dessen Ecken durch kleine Flächen (eines andern Tetraeders in Gegenstellung) abgestumpft werden (Fig. 93). Kommt an der Blende vor.

9) Die wichtigsten **tetragonalen Krystallgestalten** sind:

1. Die Quadratpyramide (Fig. 96), auch gleichkantige vierseitige Pyramide genannt. Sie ist begrenzt von 8 gleichschenkligen Dreiecken und hat zur horizontalen Basis in der Mitte ein Quadrat. Sie kommt für sich allein am Gelbbleierz vor.

2. Das quadratische oder gleichkantige vierseitige Prisma (Fig. 97), welches von 4 lotrechten Flächen (*a*) begrenzt ist und zum Querschnitt ein Quadrat hat. Es ist oben und unten durch eine wagrechte Fläche (*b*) geschlossen.

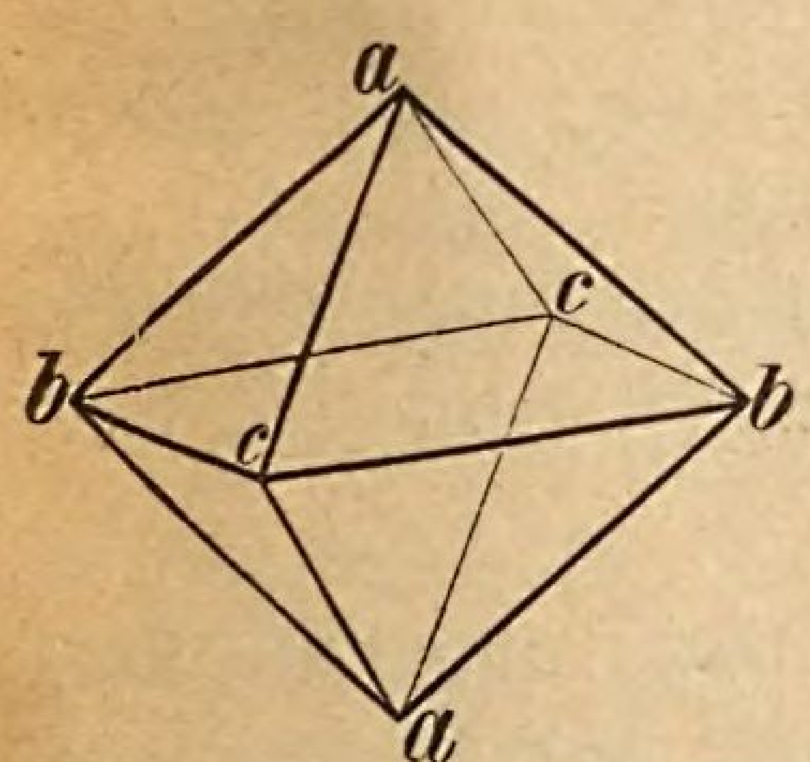


Fig. 96.

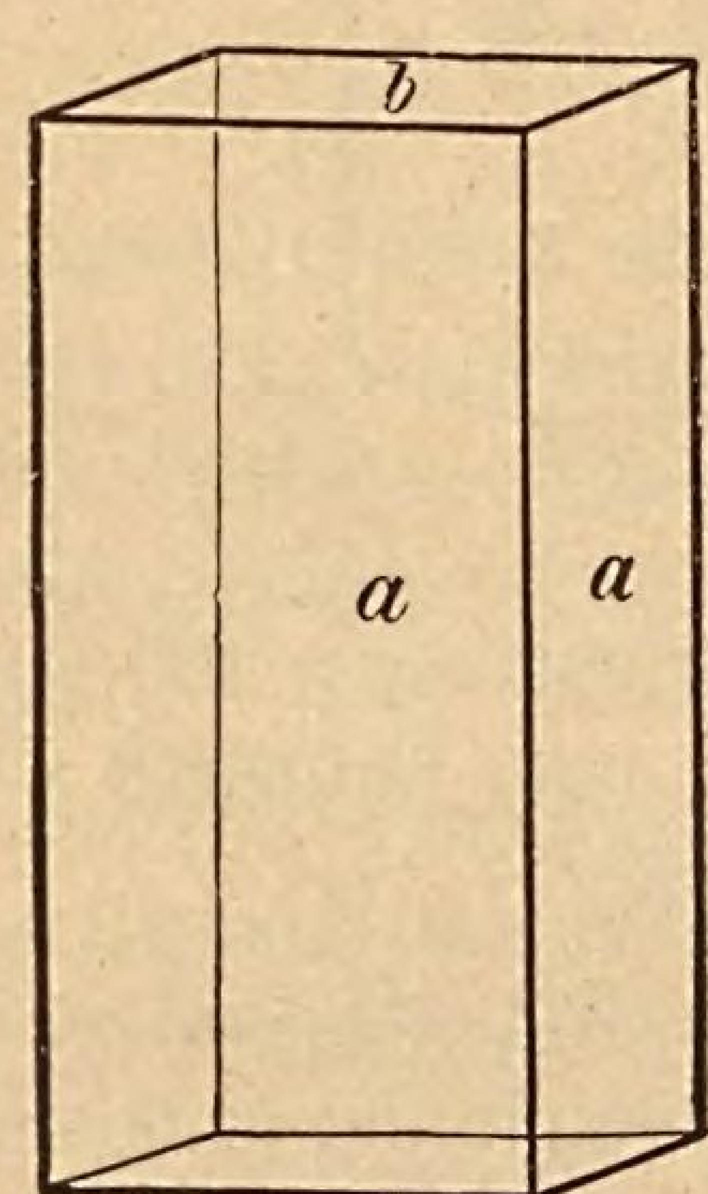


Fig. 97.

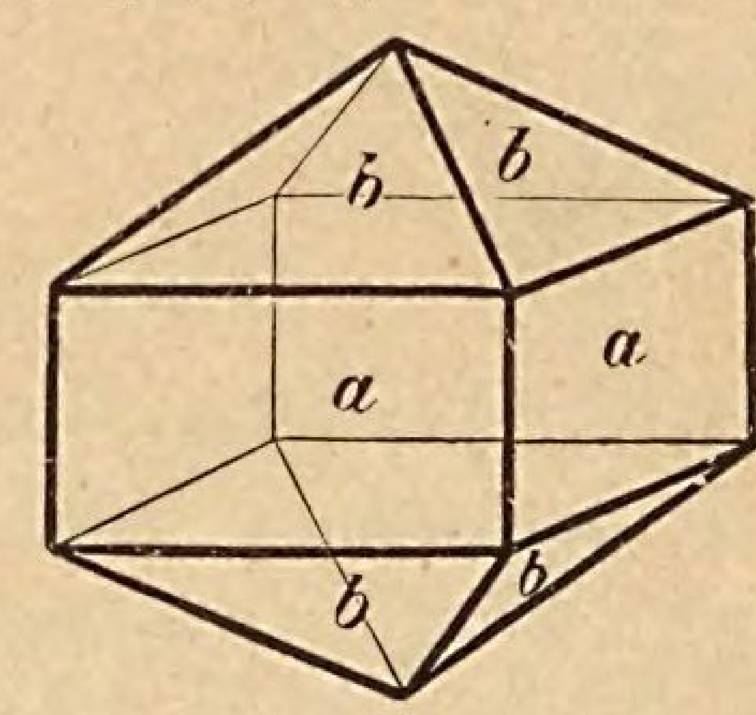


Fig. 98.

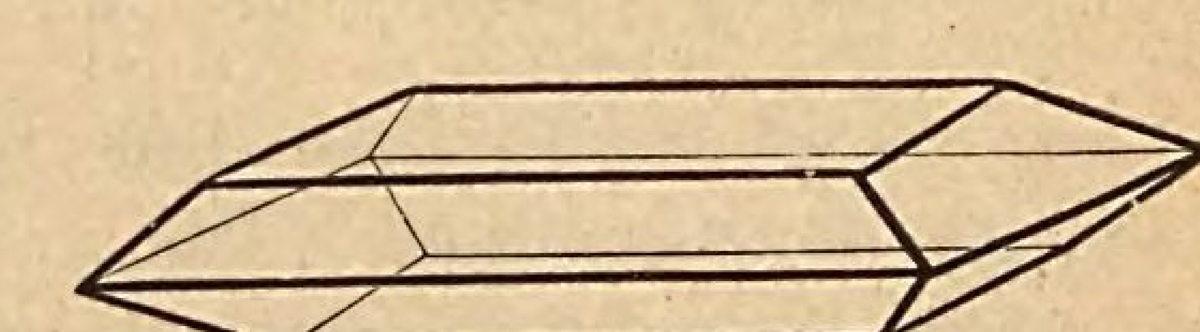


Fig. 99.

3. Das quadratische Prisma (Fig. 98), dessen kurze Flächen (*a*) durch eine Quadratpyramide (*b*) geschlossen werden. Es kommt z. B. am Zinnerz vor.

4. Eine Quadratpyramide (Fig. 99), deren Spitzen durch eine Fläche tief abgestumpft erscheinen. Man findet sie am Gelbbleierz.

---

10) Die wichtigsten **rhombischen Krystallgestalten** sind:

1. Die gerade rhombische Pyramide oder das Orthotyp (Fig. 100), auch ungleichkantige vierseitige Pyramide genannt. Sie ist begrenzt von 8 ungleichseitigen Dreiecken und hat in der Mitte zur horizontalen Basis einen Rhombus. Sie kommt z. B. am Schwefel vor.

2. Das rhombische oder ungleichkantige vierseitige Prisma (Fig. 101), welches von 4 lotrechten Flächen (*a*) begrenzt ist und zum Querschnitt einen Rhombus hat. Es wird oben und unten durch eine wagrechte Fläche (*b*) geschlossen.

3. Das Querdoma (Fig. 102), ein horizontales rhombisches Prisma, dessen Kanten und Achse wagrecht von rechts nach links sich erstrecken, und welches rechts und links von einer vertikalen Fläche (*b*) (der sogenannten Längsfläche) geschlossen wird.

4. Das Längsdoma (Fig. 103), ein horizontales rhombisches Prisma, dessen Kanten und Achse wagrecht von vorn nach rückwärts sich erstrecken, und welches vorn und rückwärts durch eine vertikale Fläche (*d*) (die sogenannte Querfläche) geschlossen wird.

5. Eine gerade Rhombuspyramide (Fig. 104), deren Spitzen durch eine horizontale Fläche abgestutzt sind. Kommt vor am Schwefel.

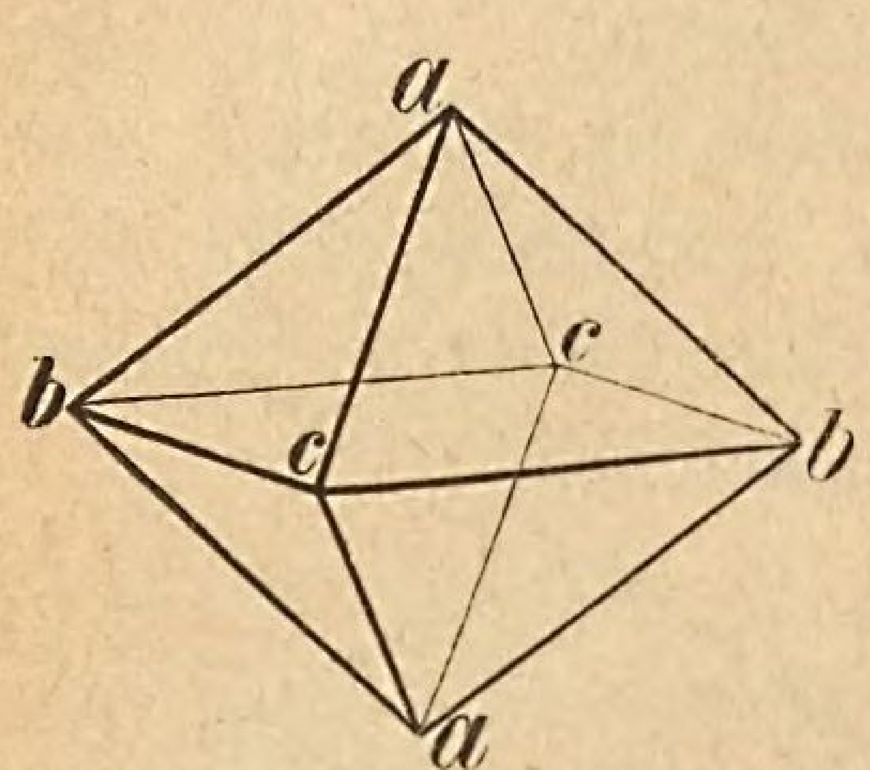


Fig. 100.

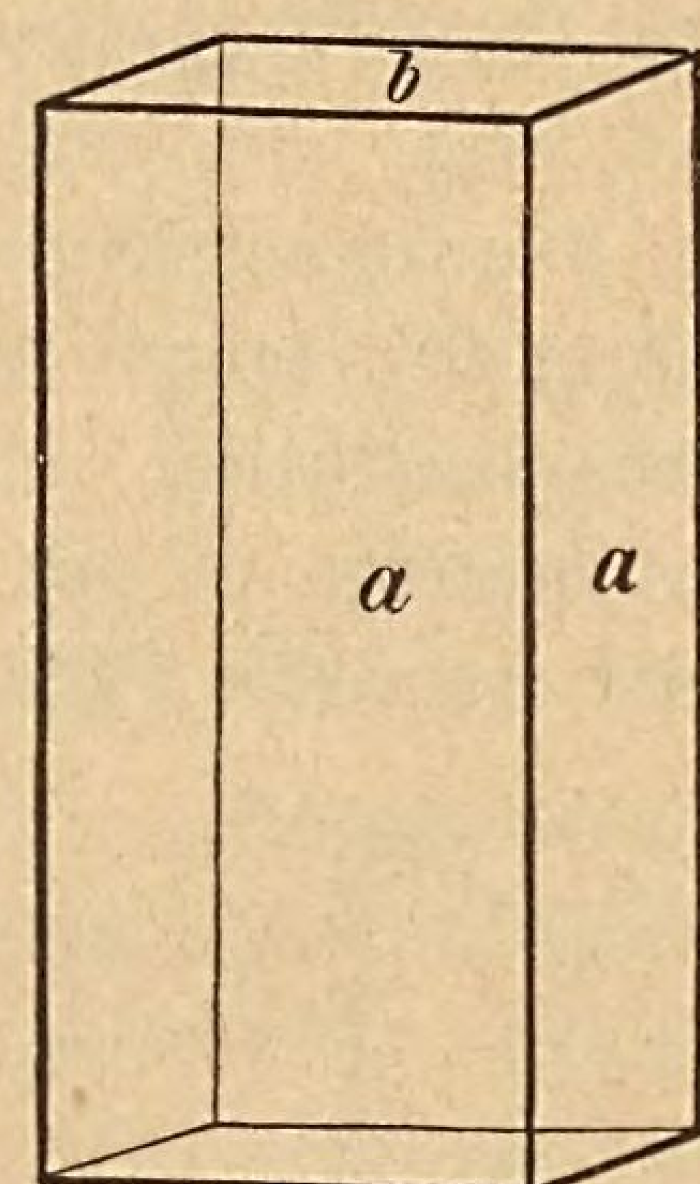


Fig. 101.

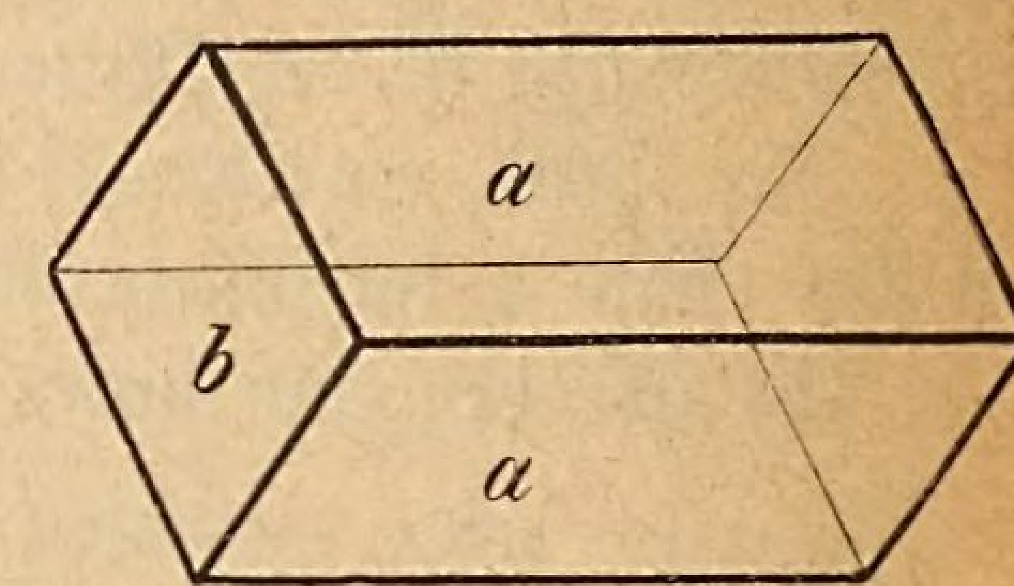


Fig. 102.

6. Das gerade rhombische Prisma (Fig. 105 *aa*), auf den Enden geschlossen durch die wagrechte Fläche (*b*) und vorn und rückwärts abgestumpft durch die breite Quer-Fläche (*c*). Kommt vor am Aragonit.

7. Das gerade rhombische Prisma (Fig. 106 *aa*), dessen rechte und linke Kante durch die schmale Längs-Fläche (*b*) abgestumpft ist; geschlossen wird das Prisma durch die gerade Rhombuspyramide (*cc*).

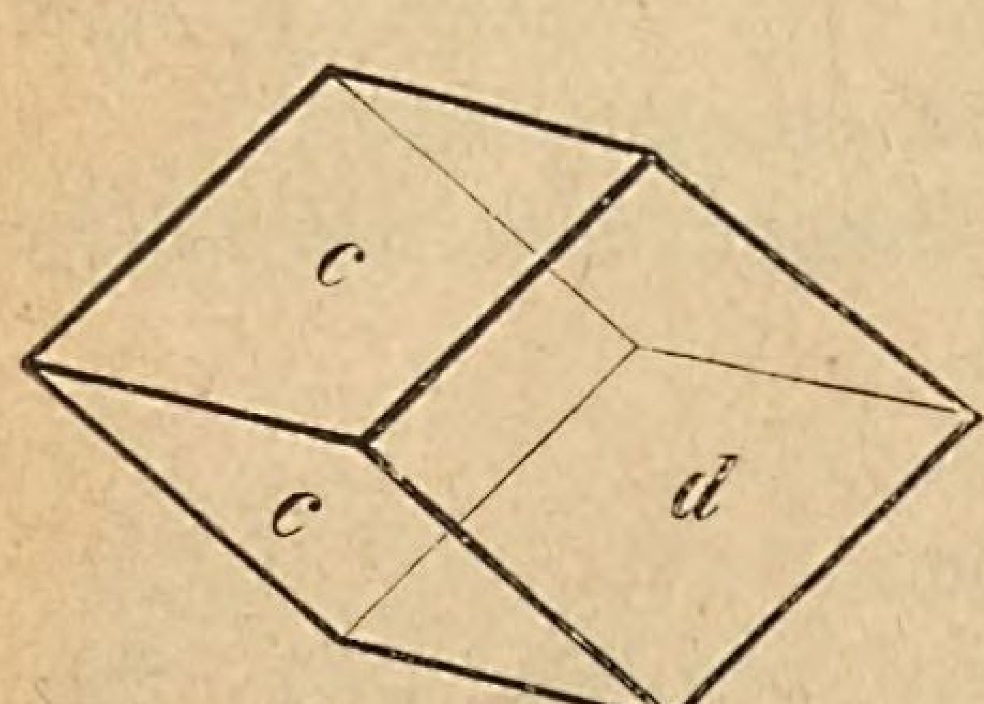


Fig. 103.

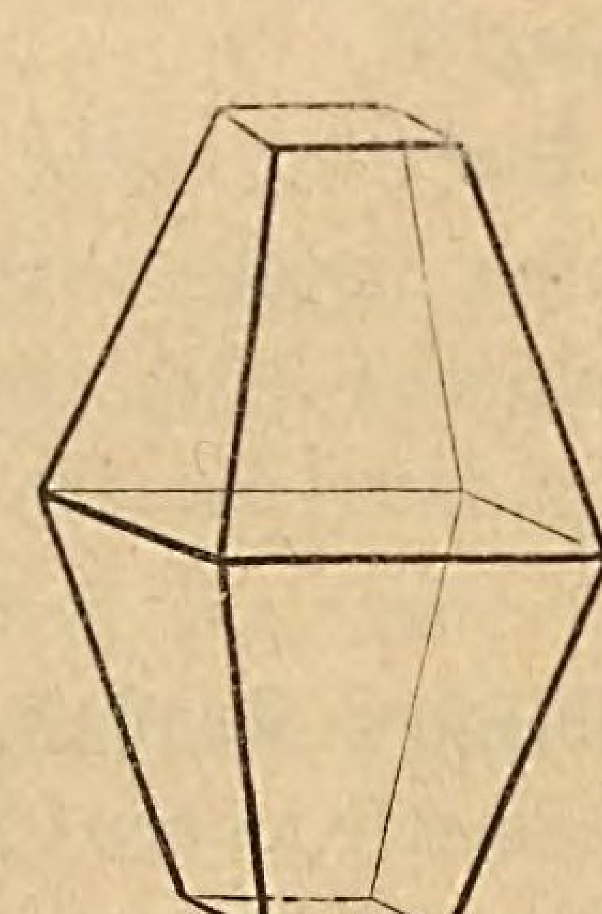


Fig. 104.

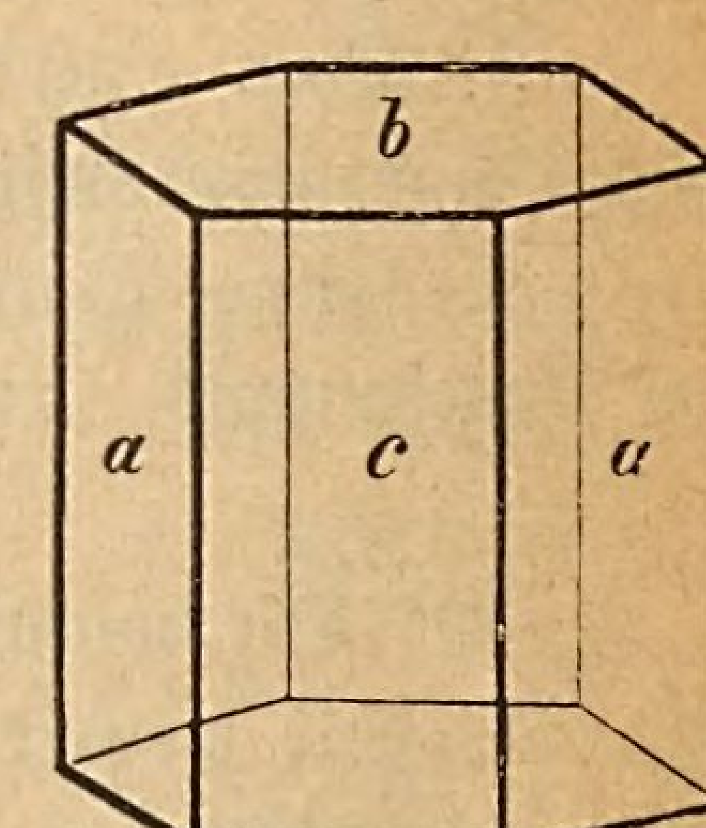


Fig. 105.

8. Ein kurzes, tafelförmiges Querdoma (Fig. 107 *aa*) mit großen Querflächen (*b*), dessen 4 Ecken in der Mitte der Gestalt ein wenig abgestumpft sind durch die mit *c* bezeichneten Flächen, welche verlängert ein gerade rhombisches Prisma geben. Diese Gestalt beobachtet man häufig am Schwerspat.

9. Ein gerade rhombisches Prisma (Fig. 108 aa), dessen vordere und hintere Kante durch die breite Querfläche *b* abgestumpft ist, während es oben und unten

durch ein Querdoma *c* geschlossen wird. Kommt am Salpeter, am Aragonit und anderen Mineralien vor.

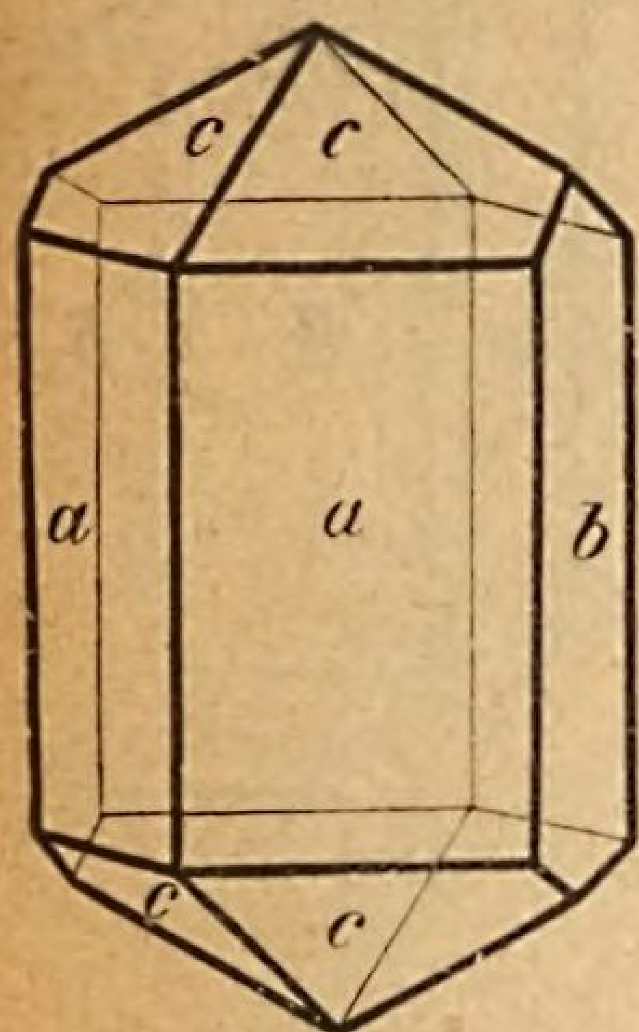


Fig. 106.

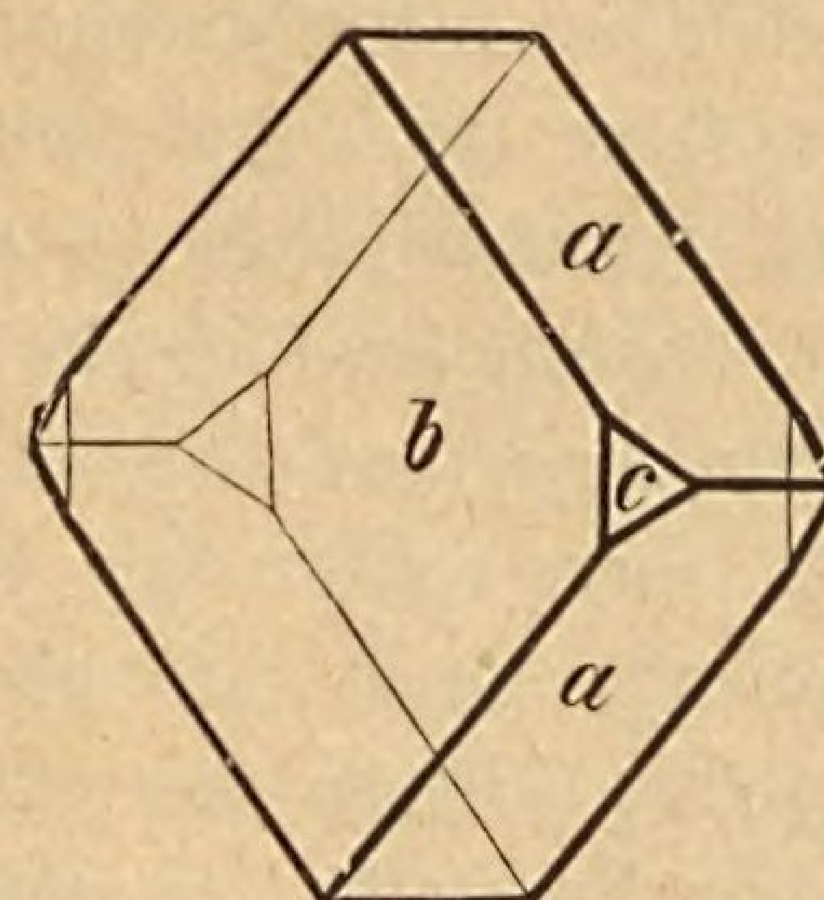


Fig. 107.

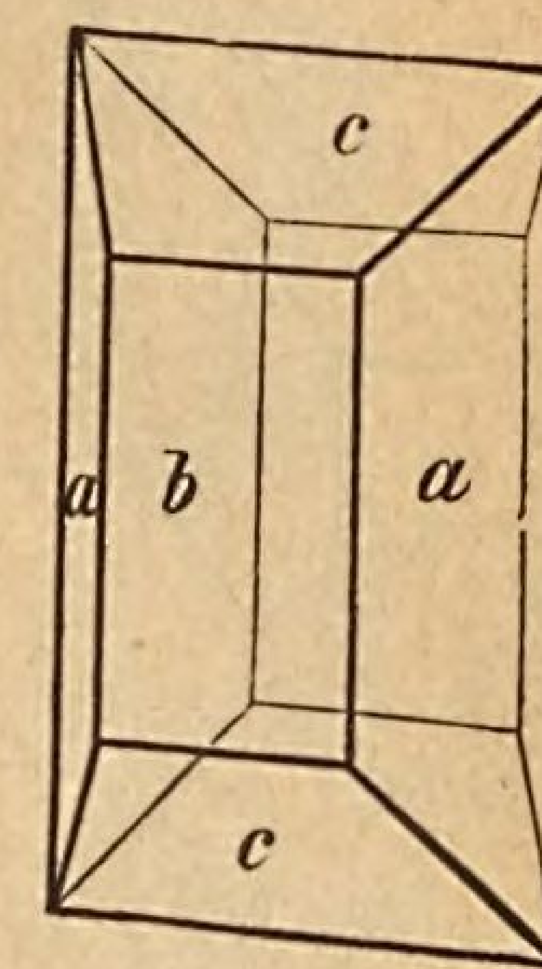


Fig. 108.

11) Die wichtigsten **monoklinischen Krystallgestalten** sind:

1. Die monoklinische Pyramide oder das Hemiorthotyp (Fig. 109). Sie ist begrenzt von 8 ungleichseitigen Dreiecken, von welchen jedoch nur je 4 (die mit *a* und mit *b* bezeichneten Flächen) gleich sind. Ihre rhombische Basis steigt schief von vorn nach rückwärts auf.

2. Das monoklinische Prisma (Fig. 110), dessen Kanten vertikal (parallel zur Hauptachse der vorigen Gestalt) verlaufen. Es ist von 4 Flächen begrenzt, hat zum Querschnitt einen Rhombus und wird oben und unten durch eine schief ansteigende Fläche (*b*) geschlossen.

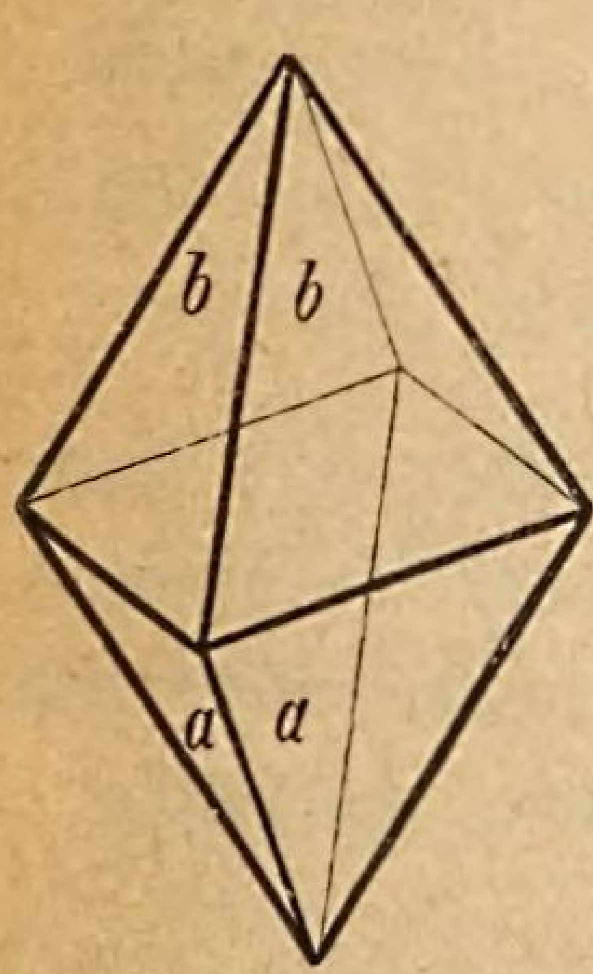


Fig. 109.

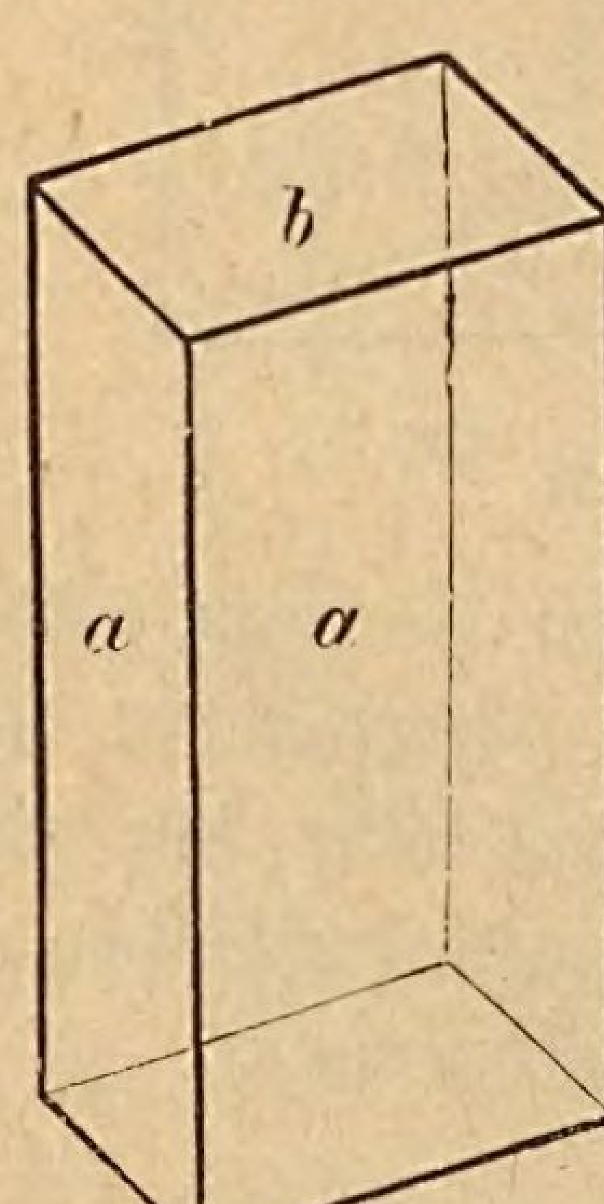


Fig. 110.

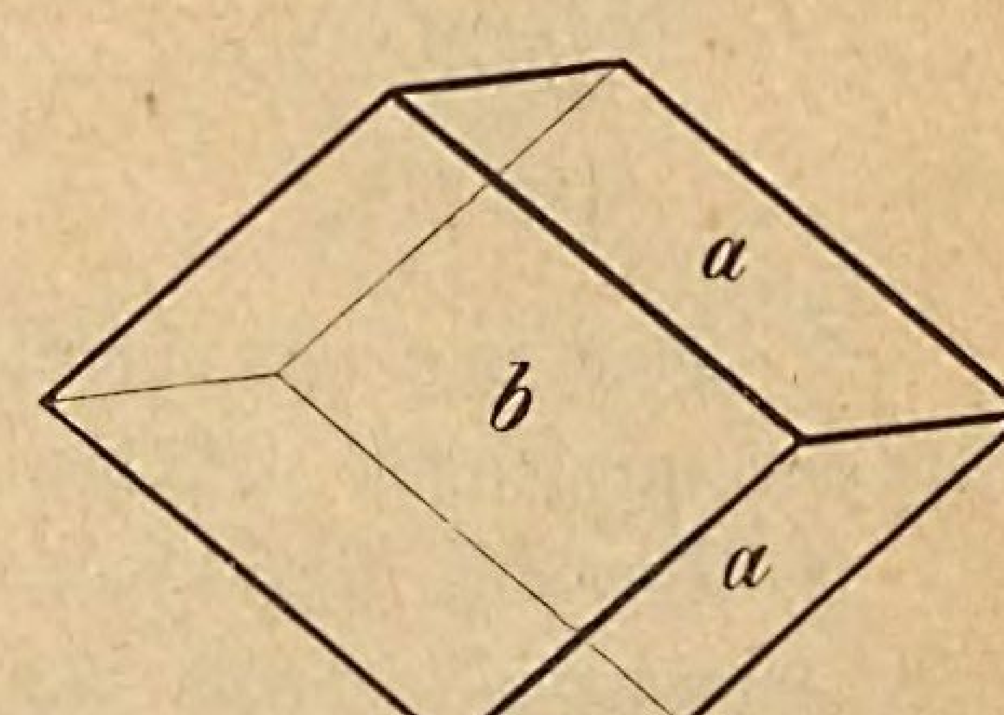


Fig. 111.

3. Ein Längsdoma (Fig. 111), ein schiefes rhombisches Prisma, dessen Kanten und Achse schief von vorn nach rückwärts ansteigt, und welches vorn und rückwärts durch eine vertikale (zur Hauptachse der monoklinischen Pyramide parallele) Quer-Fläche *b* geschlossen wird. Es wird an der Kupferlasur beobachtet.

4. Das monoklinische Prisma (Fig. 112 *aa*), dessen rechte und linke Kante durch die große Längs-Fläche *b* tief abgestumpft ist, während es oben und unten durch die schiefen Flächen *cc* (die eine Hälfte der monoklinischen Pyramide) geschlossen wird. Eine am Gips bisweilen vorkommende, sehr charakteristische Krystallgestalt. Ähnlich ist die gewöhnliche Krystallgestalt der Soda.

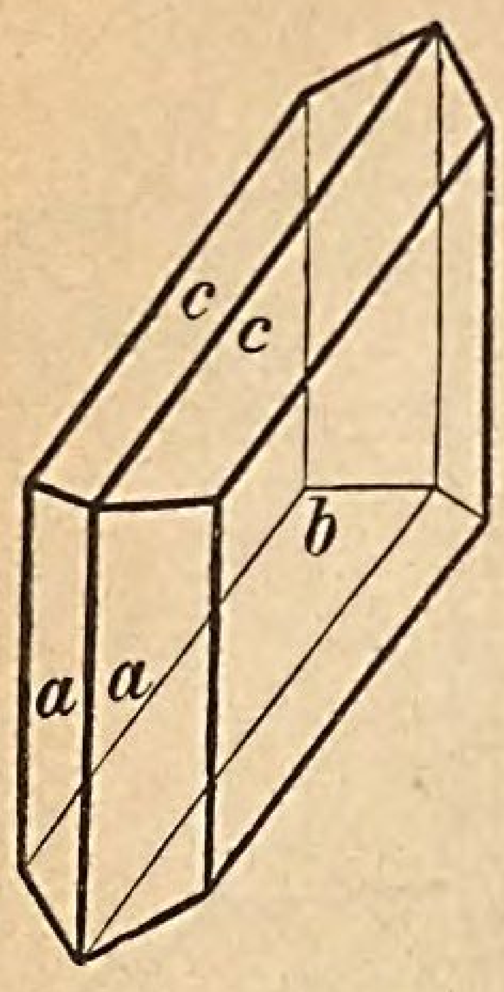


Fig. 112.

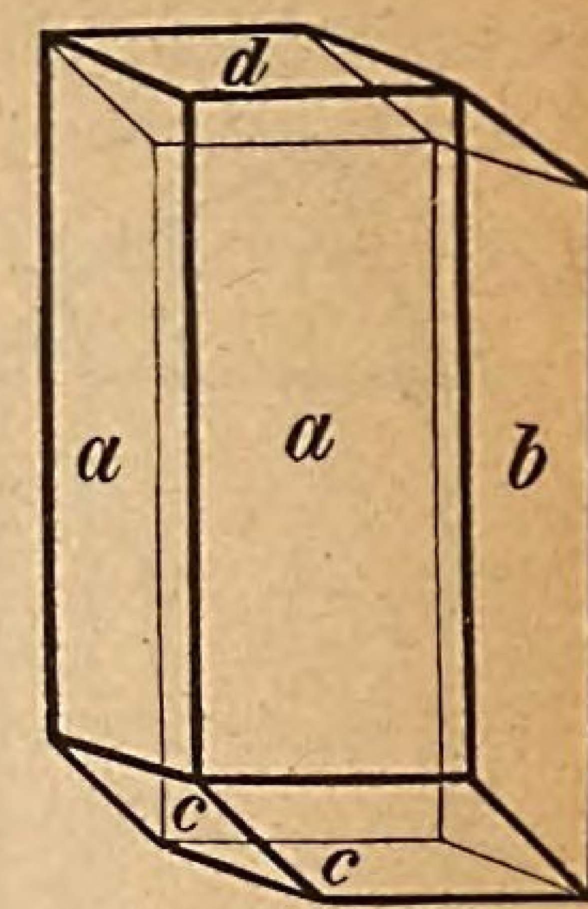


Fig. 113.

5. Dasselbe Prisma (Fig. 113 *aa*), aber höher entwickelt und rechts und links bei *b* weniger abgestumpft, unten und oben durch 4 andere schiefe gleiche Flächen (die andere Hälfte der monoklinischen Pyramide *cc*) geschlossen und die Spitzen noch durch eine Fläche (*d*) ersetzt. Diese Gestalt findet man an der Hornblende.

6. Das monoklinische Prisma (*aa* Fig. 114), dessen vordere und hintere Kante durch die Fläche *b*, dessen rechte und linke Kante durch die Fläche *c* abgestumpft werden. Geschlossen wird das Prisma durch 4 schiefe Flächen *dd* (die andere Hälfte der monoklinischen Pyramide). Kommt am Augit vor.

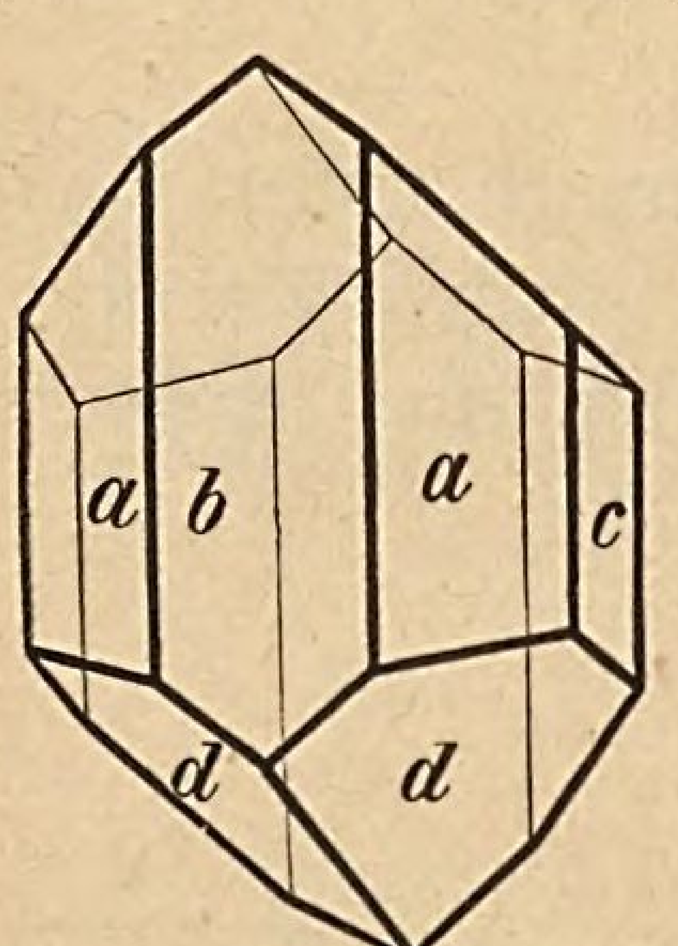


Fig. 114.

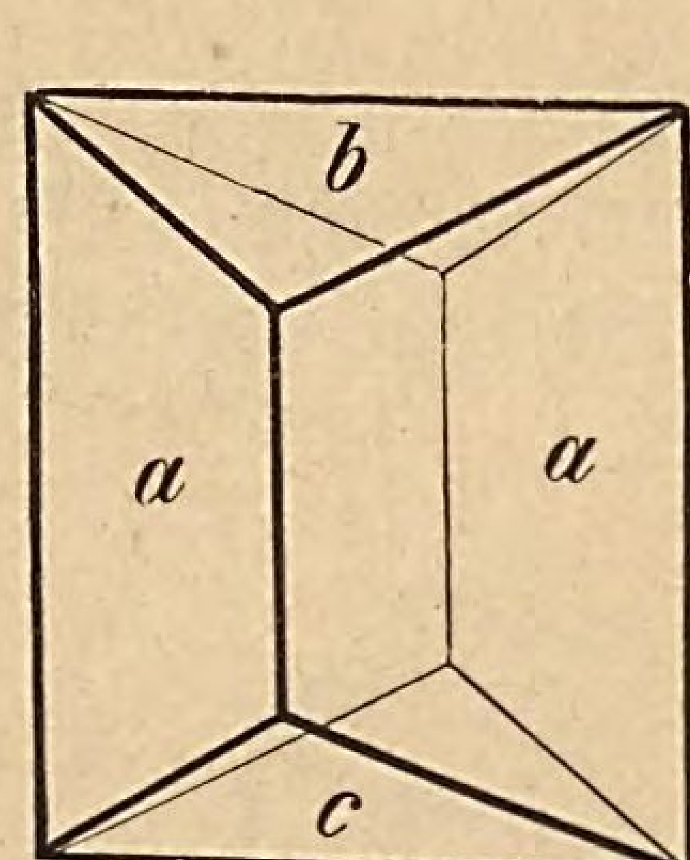


Fig. 115.

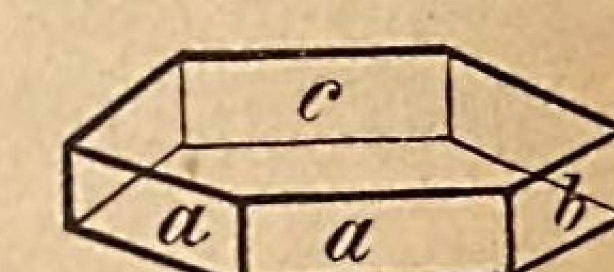


Fig. 116.

7. Das monoklinische Prisma (*aa* Fig. 115), geschlossen oben und unten durch die ungleichen Flächen (*b c*) eines Querdomas. Krystallform des Feldspates.

8. Dasselbe Prisma (Fig. 116 *aa*), aber sehr niedrig, tafelförmig; rechts und links abgestumpft (durch die Flächen *b*) und geschlossen durch die große Endfläche *c*. Man findet diese flachen Krystalle am Kaliglimmer.

---

12) Die wichtigsten **triklinischen Krystallgestalten** sind:

1. Die triklinische Pyramide (Fig. 117); begrenzt von 8 ungleichseitigen Dreiecken, von welchen jedoch nur je 2 gegenüberliegende einander gleich sind. Ihre Basis ist ein Rhomboid, das schief von vorn nach rückwärts ansteigt.

2. Das triklinische Prisma (Fig. 118), mit ungleichen vertikalen Flächen *ab*; die Kanten des Prismas sind durch die ungleichen Flächen *c*, *d* abgestumpft; geschlossen wird die Gestalt durch die schiefe Fläche *e*, welche einem Flächenpaare der triklinischen Pyramide parallel ist. An der ganzen Gestalt sind nur immer die gegenüberliegenden Flächen einander gleich. Sie hat daher fünferlei Flächen. Man beobachtet sie am Kupfervitriol.

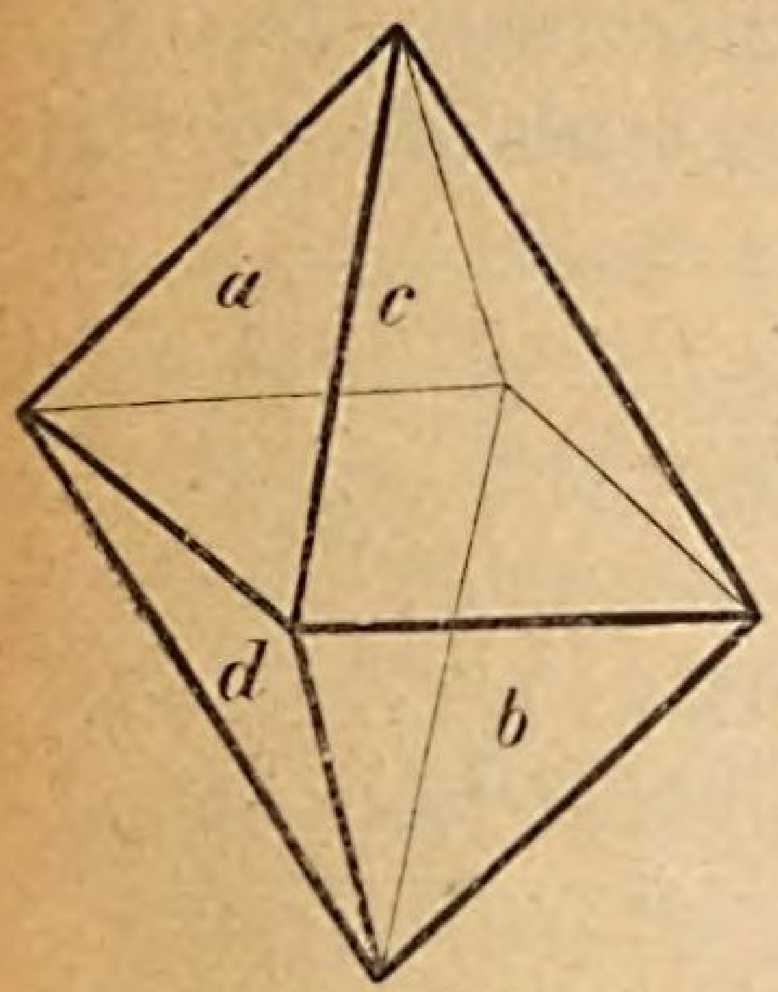


Fig. 117.

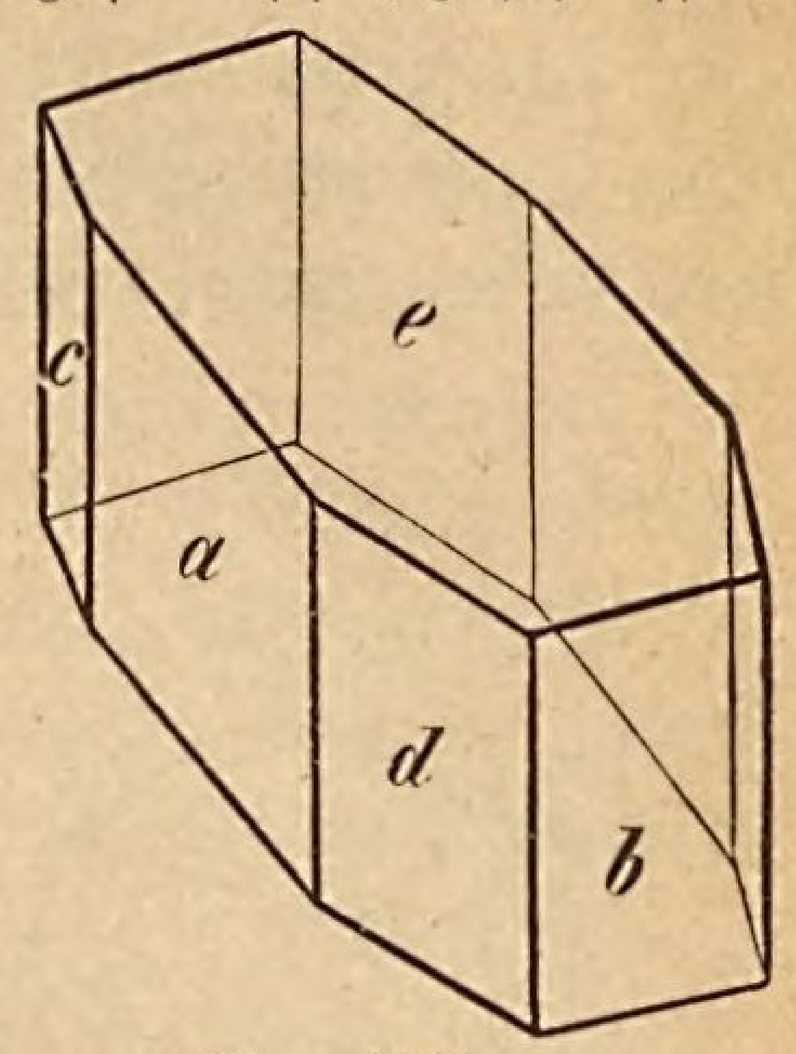
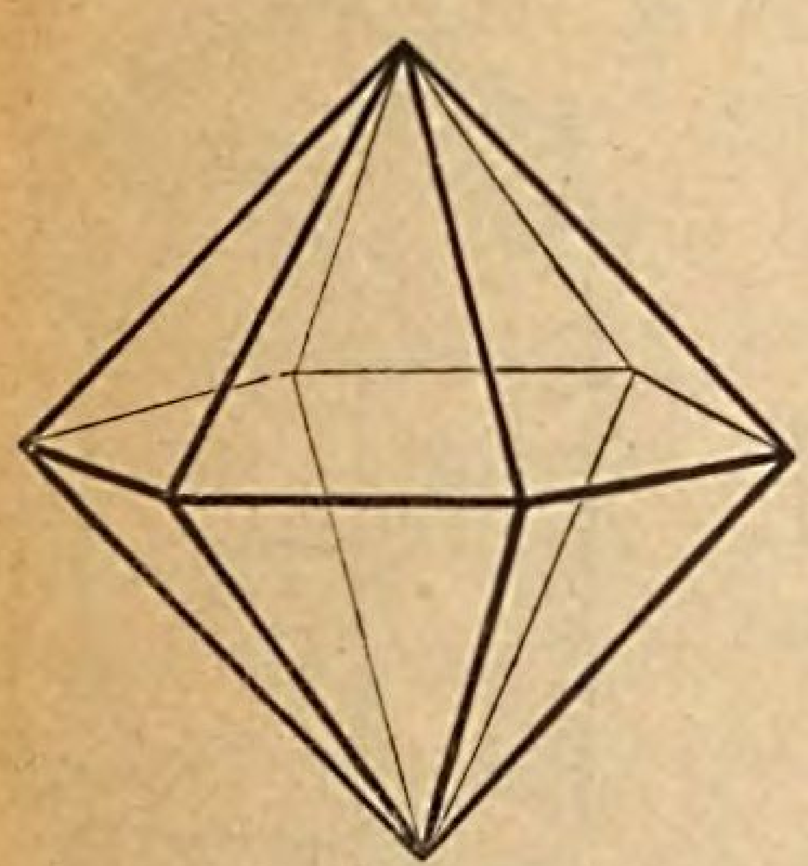


Fig. 118.

13) Die wichtigsten **rhomboedrischen (hexagonalen) Krystallgestalten** sind:

1. Die gleichkantige sechsseitige Pyramide (Fig. 119), begrenzt von 12 gleichschenkligen Dreiecken. In der Mitte der Gestalt bilden die 6 gleichen Seitenkanten die Basis der Pyramide, welche ein reguläres Sechseck ist. Man findet diese Gestalt am Quarz.

2. Das hexagonale Prisma (Fig. 120), begrenzt von 6 lotrechten Flächen. Es hat zum Querschnitt ein reguläres Sechseck und wird oben und unten durch eine horizontale Fläche (*b*) geschlossen. Man beobachtet es am Apatit, Beryll.


Fig. 119.

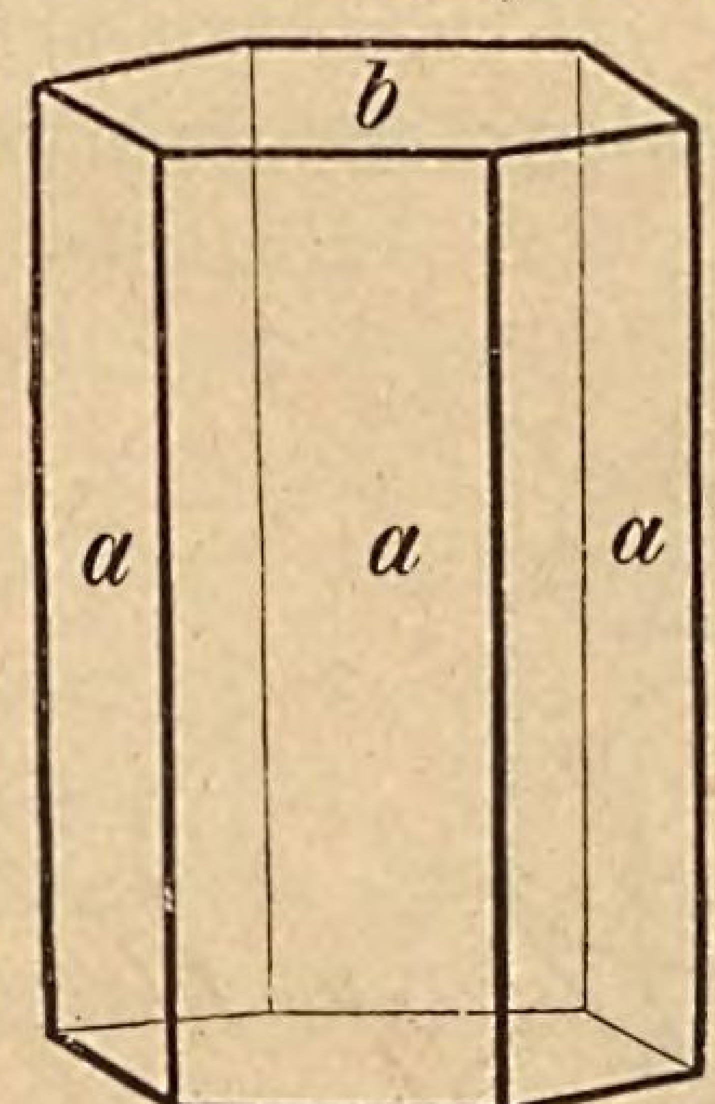


Fig. 120.

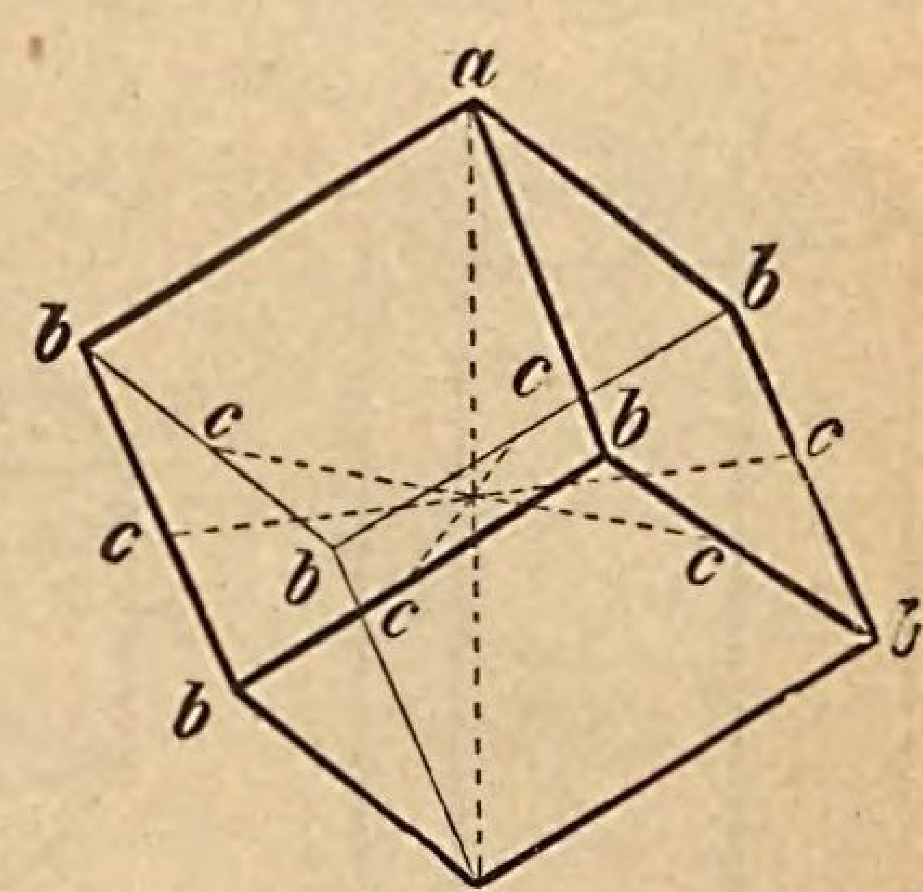


Fig. 121.

3. Das Rhomboeder, Rauten-Sechsflächner (Fig. 121). Es ist begrenzt von 6 kongruenten Rhomben und hat 12 Kanten und 8 Ecken, wie der Würfel. Alle Ecken sind dreiflächig, aber nur bei zweien (den Spitzen *aa*) sind die Kanten nicht nur gleich lang, sondern auch gleich stumpf oder scharf. Durch diese Ecke geht die Hauptachse *aa*; die drei gleichen Nebenachsen *cc* verbinden die Halbierungspunkte der 6 Seitenkanten *bb*. Es giebt spitze und stumpfe Rhomboeder; bei den spitzen Rhomboedern (Fig. 123) sind die Spitzenkanten scharf, d. h. ihre Kantenwinkel kleiner als 90° und die Hauptachse ist länger als eine Nebenachse; bei den stumpfen Rhomboedern (Fig. 122) sind die Spitzenkanten stumpf, d. h. ihre Kantenwinkel größer als

90° und die Hauptachse ist kürzer als eine Nebenachse. — Diese charakteristische Krystallform findet sich am Kalkspat, Spateisenstein und Eisenglanz.

4. Das Skalenoeder (Fig. 124), begrenzt von 12 ungleichseitigen Dreiecken. Die 6 gleichen Seitenkanten in der Mitte der Gestalt liegen in einer gebrochenen Linie und bilden keine Basis. Kommt vor am Kalkspat.

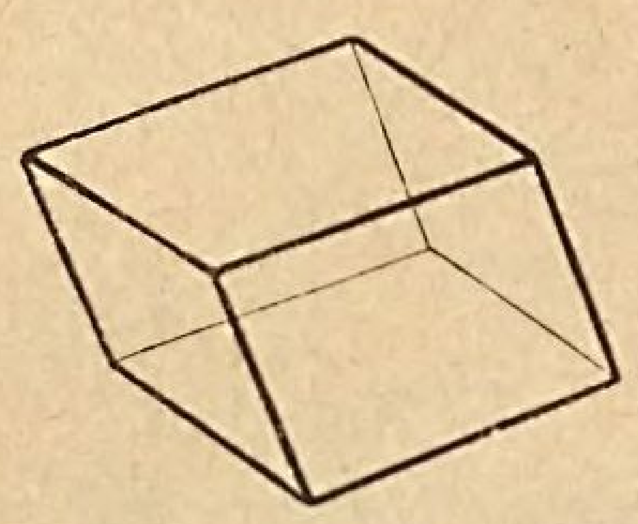


Fig. 122.

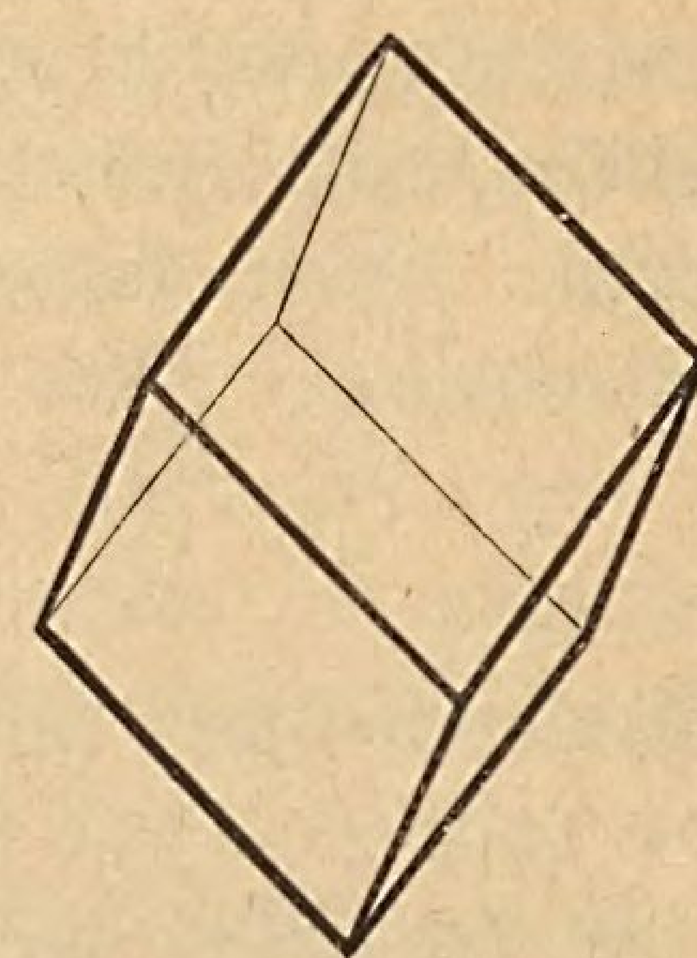


Fig. 123.

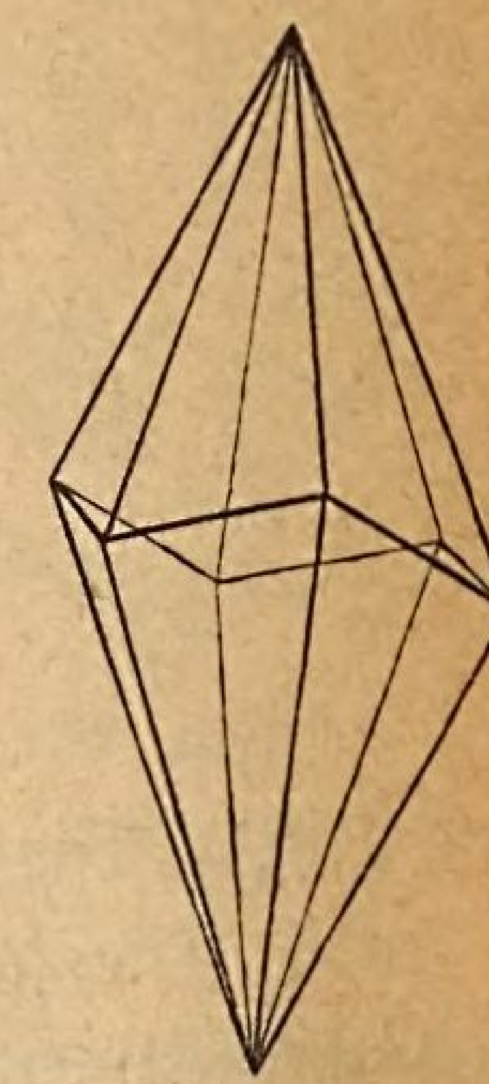


Fig. 124.

5. Das hexagonale Prisma (Fig. 125), aber oben und unten an den Kanten abgestumpft durch die kleinen Flächen *c c c*, welche verlängert eine hexagonale Pyramide einschließen. Kommt vor am Grünbleierz, am Beryll.

6. Dasselbe Prisma (Fig. 126) oben und unten geschlossen durch die hexagonale Pyramide. Die gewöhnliche Krystallform des Quarzes.

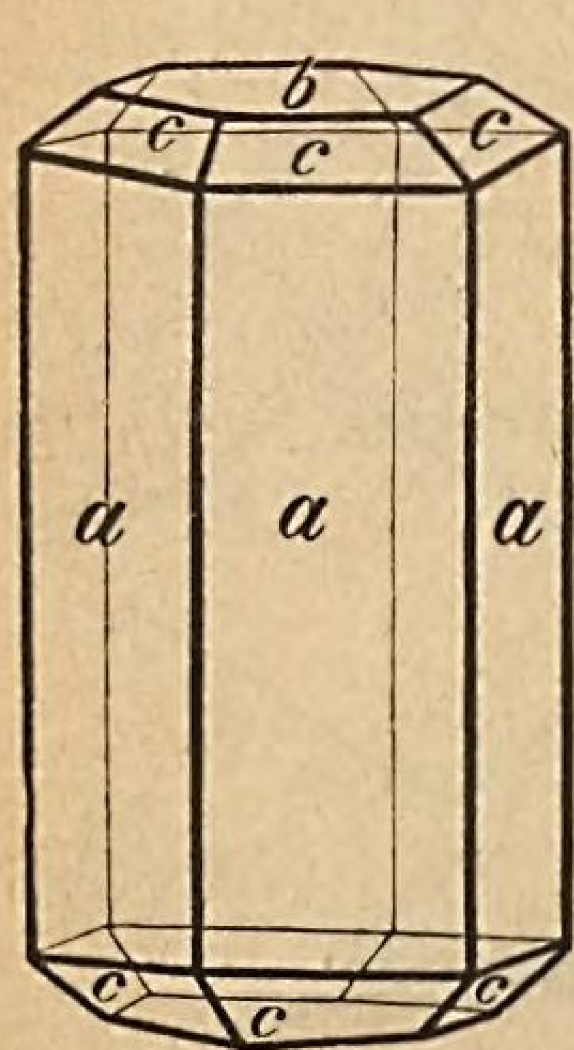


Fig. 125.

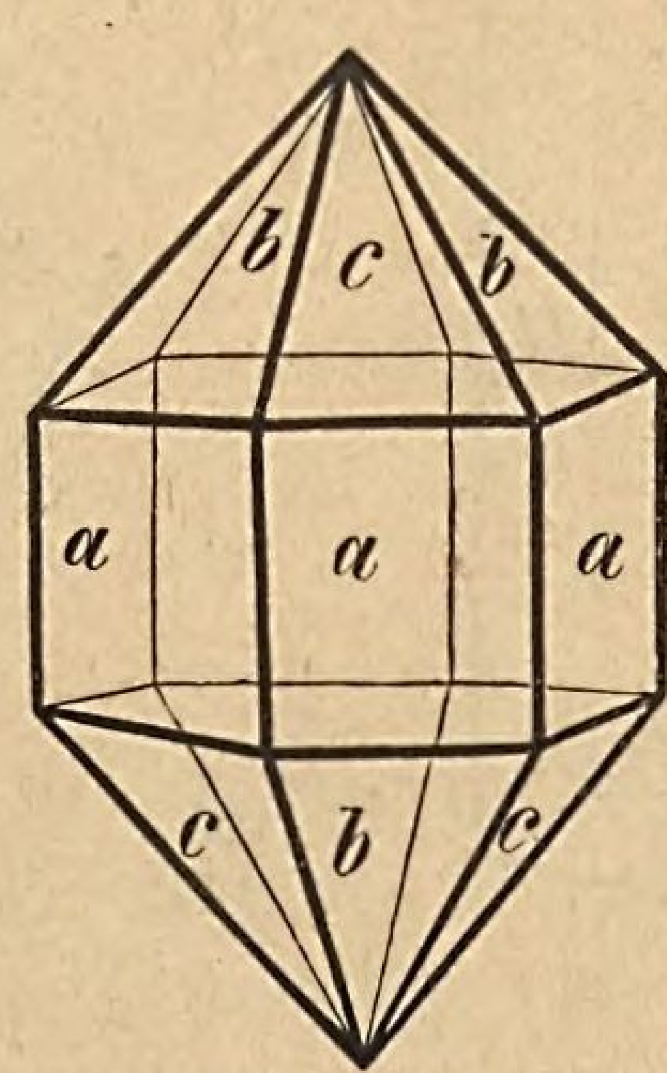


Fig. 126.

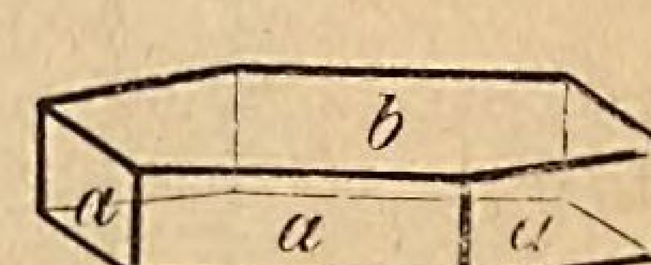


Fig. 127.

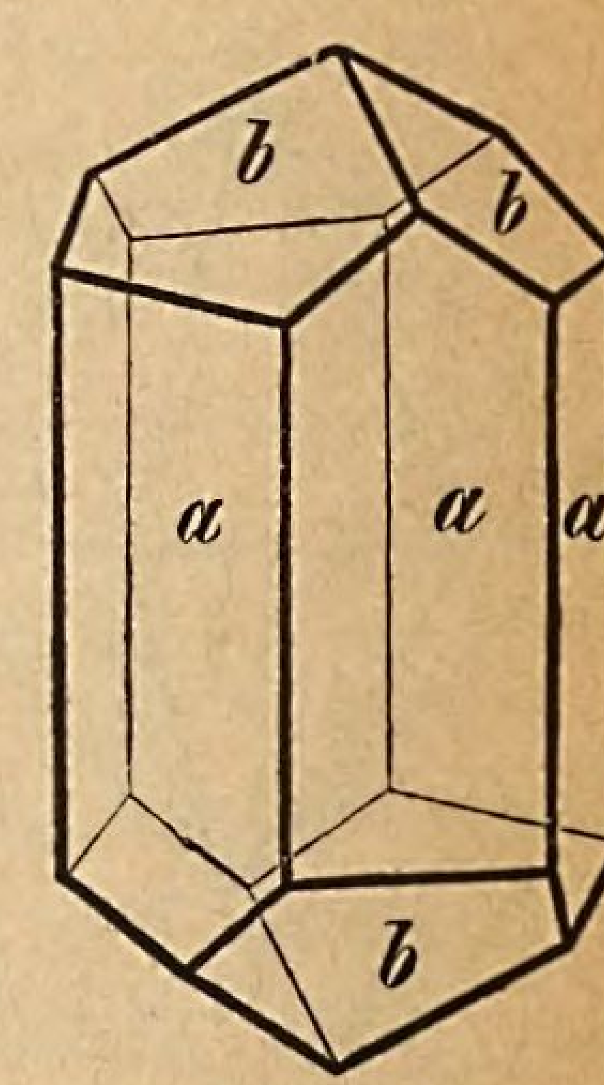


Fig. 128.

7. Dasselbe Prisma (Fig. 127), aber nur niedrig, tafelförmig entwickelt, wie es am Eisenglimmer beobachtet wird.

8. Dasselbe Prisma (Fig. 128), oben und unten geschlossen durch ein Rhomboeder. Man findet es am Kalkspat nicht selten.

---

14) Die Mineralien erscheinen oft in Gestalten, welche den Formen anderer Körper täuschend ähnlich sind. Solche nachahmende Gestalten des Mineralreiches

vergleicht man mit dem Gegenstande, mit dem sie die größte Ähnlichkeit besitzen. So giebt es Mineralien, welche vollkommen kuglig gestaltet sind (wie Bohnerz, der Erbsenstein) oder welche wie Knollen aussehen (z. B. der Feuerstein). Die Kugeln selbst sind bald lose, bald untereinander verbunden, in fremden Gesteinen eingeschlossen, oder an diesen aufgewachsen (so häufig am Kalkspat). Viele aneinander liegende, aufgewachsene Kugeln bilden die sogenannten traubigen oder nierenförmigen Gestalten, wie man sie oft am Chalcedon wahrnimmt. — Mineralien von der Gestalt der Eiszapfen, durch Auf- oder Abtröpfeln entstanden, heißen Tropfsteine (Stalaktiten). Es giebt auch solche, welche Drähten gleichen (gediegen Silber), oder Haaren (Asbest), oder welche in Form von dünnen Blättchen und Schuppen (Glimmer) oder von dickern Blechen (Gold) vorkommen. Bisweilen sind die Mineralien eigentümlich verzweigt und bald netzartig oder, wie man zu sagen pflegt, gestrickt (Silber) oder baumförmig (dendritisch, Kupfer) oder korallenförmig (Eisenblüte).

15) Am häufigsten beobachtet man an zusammengesetzten Mineralien Stücke, welche mit Körnern, Stengeln, Blättern oder Schalen verglichen werden können. K ö r n e r sind eckige Stücke, welche nahezu gleiche Länge, Breite und Dicke besitzen. S t e n g e l sind Stücke, bei denen die Länge bedeutend über Breite und Dicke vorwiegt. Gewöhnlich ist dabei die Breite und Dicke sehr gering und man bezeichnet dann solche Stengel als Fasern. B l ä t t e r sind endlich flache Stücke, die bedeutend länger und breiter als dick sind. Gekrümmte Blätter heißen S c h a l e n. Alle diese Stücke bestehen eigentlich aus unvollkommen ausgebildeten Krystallen.

16) Die Mineralien kommen auch als sogenannte P s e u d o m o r p h o s e n, d. i. in Formen vor, welche ihnen eigentlich nicht angehören, sondern von andern Körpern erborgt sind. Hieher gehören die I n k r u s t a t i o n e n oder Überzüge einer Mineralmasse über andere Körper, wie sie sich in manchen Mineralquellen bilden; die A b d r ü c k e oder Eindrücke von organischen Körpern (Blättern, Stämmen, Muscheln, Schnecken, Fischen, Tierfährten und dgl.), welche in der anfangs weichen Mineralmasse ihre Form zurückließen; die V e r s t e i n e r u n g e n oder P e t r e f a k t e, bei welchen die versteinernde Mineralmasse (meist Quarz oder Kalk) organische Körper (Holzstämme, das Innere von Muschel- und Schneckenschalen) gänzlich durchdrang und dabei deren Formen annahm. Ähnliche Vorgänge können auch bewirken, daß ein Mineral in der Form eines andern erscheint. So findet man z. B. Flußspatwürfel mit Quarz inkrustiert und daher letzteren scheinbar in Würfelform. Der Raum, den ein Krystall eingenommen hat, kann nach Zerstörung desselben von einem andern Mineral ausgefüllt werden, welches einen genauen Abdruck des ersten darstellen kann. So findet man Chalcedon in Form von Flußspatwürfeln. Endlich kann durch chemische Umwandlung, z. B. durch Verwitterung, aus einem Mineral mit Beibehaltung seiner Form im Laufe der Zeiten ein anderes entstehen. So verwandeln sich nicht selten Würfel von Schwefelkies allmählich in Brauneisenstein, Feldspatkrystalle in Porzellanerde.

17) Mineralien, welche in keiner bestimmten, regelmäßigen oder nachahmenden Gestalt vorkommen, nennt man g e s t a l t l o s. Gewöhnlich treten sie dabei in großen Massen, oft als ganze Felsen oder Gebirge auf und heißen dann d e r b. Derb wird

aber auch jedes Bruchstück solcher Massen genannt, wie man es in den Sammlungen aufzubewahren pflegt. Ist die gestaltlose Mineralmasse von geringem Umfange und von anderen Mineralien eingeschlossen, so heißt sie eingesprengt; bisweilen erscheint sie nur als ein zarter Anflug oder Überzug.

II. Physikalische Kennzeichen der Mineralien.

18) Zu den wichtigsten Kennzeichen der Mineralien gehören ferner: 1. Die Teilbarkeit, 2. die Härte, 3. das eigentümliche Gewicht, 4. die Farbe. Überdies sind noch Glanz und Durchsichtigkeit, Geschmack und Geruch, sowie die magnetischen und elektrischen Eigenschaften mancher Mineralien zu berücksichtigen.

19) Jedes Mineral läßt sich durch Anwendung äußerer Gewalt teilen (zerschneiden, zerbrechen, zerschlagen, zerstoßen u. s. f.); aber nur die Krystalle haben die Eigenschaft, nach gewissen Richtungen sich spalten zu lassen, so daß die einzelnen Stücke selbst wieder von ebenen, spiegelglatten Flächen begrenzt sind. Man nennt diese Eigenschaft die Spaltbarkeit oder regelmäßige Teilbarkeit der Krystalle. Sie läßt sich an manchen Mineralien sehr leicht mittels eines Messers oder stählernen Meißels nachweisen und bis in sehr dünne Blättchen verfolgen (so beim Glimmer und Marienglas). Manche Mineralien lassen sich nur nach einer Richtung spalten (Glimmer), andere nach zwei (Feldspat), andere nach drei (Steinsalz, Bleiglanz, Kalkspat), oder nach vier Richtungen (Flußspat), oder selbst nach 6 (Blenden nach den Flächen des Rhombendodekaeders). Durch fortgesetzte Theilung erhält man oft Stücke, welche genau die Form der ursprünglichen Krystallgestalt haben (z. B. beim Bleiglanz kleine Würfel, beim Kalkspat Rhomboeder, beim Flußspat Oktaeder).

20) Wird ein Mineral nicht regelmäßig gespalten, sondern auf eine andere Weise zerteilt (zerbrochen), so entstehen unregelmäßige, eckige oder scharfkantige Bruchstücke, deren Flächen mehr oder minder uneben sind. Bisweilen sind solche Flächen vertieft, wie das Innere einer Muschelschale, und der Bruch heißt sodann muschlig; oder die Bruchfläche ist splittrig, wie die eines quer abgebrochenen Holzes. — Durch den Bruch wird auch das innere Gefüge (die Struktur) der zusammengesetzten Mineralien ersichtlich und man unterscheidet nach der Form der Zusammensetzungsstücke eine körnige, stenglige (oder faserige), blättrige und schalige Struktur. Oft sind die einzelnen gleichartigen Stückchen, aus denen ein Mineral besteht, so klein und fest mit einander verbunden, daß man sie selbst durch den Bruch nicht mehr unterscheiden kann; man bezeichnet dann die Struktur als dicht. Hat ein Mineral weder Krystallgestalt, noch inneres krystallinisches Gefüge, so ist es strukturlos oder amorph (Opal, Obsidian, Bernstein ꝛc.). Auch die tropfbarflüssigen und gasförmigen Körper sind amorph. Bei den Gesteinen ist noch die schiefrige Struktur zu bemerken, bei welcher die Zusammensetzungsstücke so liegen, daß das Ganze in parallele, plattenförmige Stücke nach einer Richtung sich leicht teilen läßt. Diese Stücke sind aber weder von spiegelglatten Flächen begrenzt, noch haben sie die Form und Eigenschaften eines Krystalles.

21) Die Härte eines Minerals erkennt man an dem Widerstande, den es entgegensetzt, wenn man es mit einer Spitze zu ritzen versucht. Von zwei Köpern ist immer derjenige, welcher den andern ritzt, der härtere. Man beurteilt am besten die Härte eines Minerals, indem man sie mit der bekannten, sich immer gleich bleibenden Härte eines andern Minerals vergleicht. Zu dieser Vergleichung hat man folgende 10 Mineralien festgesetzt, welche die sogenannte Härteskala bilden und Stufen von dem weichsten bis zum härtesten Minerale enthalten. Diese 10 Glieder oder Grade der Härte sind: 1. Talk, 2. Gips oder Steinsalz, 3. Kalkspat, 4. Flußspat, 5. Apatit (Spargelstein), 6. Feldspat, 7. Quarz, 8. Topas, 9. Korund (Demantspat), 10. Diamant. — In Ermanglung dieser Mineralien läßt sich die Härte annähernd auch durch Vergleichung der Härte anderer Körper, die überall zur Hand sind, bestimmen. So lassen die Mineralien von der Härte des Talkes sich noch mit einem Stift aus weichem Holze, die Mineralien von der Härte des Gipses mit dem Fingernagel ritzen. Der Kalkspat hat beiläufig die Härte einer Kupfermünze, der Flußspat die eines Nagels aus weichem Eisen, der Apatit die des gewöhnlichen Fensterglases; der Feldspat wird nur von einer guten Stahlspitze oder Feile, der Quarz aber selbst von dieser nicht mehr geritzt. Die Mineralien von der Härte des Feldspates geben am Feuerstahle wenige, die von der Härte des Quarzes oder noch härtere, reichliche Funken. Nur wenige Mineralien (Edelsteine) sind noch härter als der Quarz. Der Diamant, der von keinem andern Körper geritzt wird, ist der härteste unter allen.

22) Nimmt man von verschiedenen Mineralien gleich große Stücke, und bestimmt ihr Gewicht, so bemerkt man, daß dieses in den meisten Fällen für jedes Mineral verschieden ist. Man nennt das Gewicht der Körper bei gleicher Ausdehnung ihr eigentümliches Gewicht und pflegt dasselbe mit dem eigentümlichen Gewichte des Wassers zu vergleichen. Man bestimmt nämlich, um wie vielmal ein Körper leichter oder schwerer ist, als eine ebensoviel Raum einnehmende Menge Wasser. Ist ein Körper, z. B. Gold, 19mal schwerer als Wasser, so wiegt ein Kubikcentimeter Gold 19mal mehr als ein Kubikcentimeter Wasser, und wenn letzterer ein Gramm wiegt, so wiegt ersterer 19 Gramm. — Da ein jeder Körper unter Wasser um das Gewicht des verdrängten Wassers weniger wiegt, so braucht man nur einen Körper an der Luft und sodann unter Wasser zu wägen, um durch diesen Gewichtsverlust das Gewicht einer ebensoviel Raum einnehmenden Menge Wassers zu erfahren. Das Gewicht des Körpers an der Luft dividiert durch den Gewichtsverlust unter Wasser zeigt dann an, um wie vielmal der Körper schwerer ist als Wasser.

23) Die Farbe eines Minerals ist entweder wesentlich und beständig (wie bei den Malachiten, Metallen, Kiesen, Glanzen u. dgl.), oder sie ist unwesentlich und dann veränderlich (wie beim Flußspat, Topas, Quarz u. s. f.). Viele Mineralien sind im krystallisierten Zustande ungefärbt und dabei durchsichtig, wie Glas oder Wasser (farblos, glas- oder wasserhell). — Bei den Mineralien ist noch der sogenannte Strich, d. i.

die Färbung des Pulvers, das man erhält, wenn man sie ritzt oder zerstößt, zu berücksichtigen. Oft ist der Strich weiß oder ungefärbt, wenn auch die Farbe des Minerals noch so lebhaft ist (bei den Salzen und Gemmen); oft hat er dieselbe Farbe wie das Mineral (bei den Metallen); bisweilen ist er anders gefärbt (so bei den Kiesen, die sich durch einen dunklen Strich auszeichnen).

24) Man unterscheidet ferner noch metallische und nichtmetallische Farben, je nachdem sie mit dem den Metallen eigentümlichen Glanze verbunden sind oder nicht. Zu den metallischen Farben gehört: weiß (am Silber und Quecksilber), grau (am Bleiglanz), schwarz (Magneteisenerz), gelb (Gold, Schwefelkies), rot (Kupfer). Die reinsten nichtmetallischen Farben sind: schneeweiß (weißer Marmor), aschgrau (mancher Thonschiefer), sammtschwarz (Obsidian), berlinerblau (Saphir), smaragdgrün (Smaragd, Malachit), citronengelb (Auripigment), karminrot (Rubin), kastanienbraun (mancher Jaspis, Brauneisenstein).

25) Beim Glanze der Mineralien hat man die Stärke und die Art des Glanzes zu unterscheiden. Für die Stärke nimmt man 5 Stufen an, nämlich 1. stark glänzend, 2. glänzend, 3. wenigglänzend, 4. schimmernd, 5. matt (glanzlos). Die Art des Glanzes wird nach den Körpern benannt, an welchen man sie am ausgezeichnetsten wahrnimmt. Man unterscheidet 1. Metallglanz, 2. Diamantglanz, 3. Fettglanz, 4. Glasglanz, 5. Perlmutterglanz.

26) Je nach dem Grade der Durchsichtigkeit sind manche Mineralien durchsichtig wie Glas, andere nur halbdurchsichtig, durchscheinend oder selbst ganz undurchsichtig. Einige durchsichtige Mineralien (wie der Doppelspat) haben die merkwürdige Eigenschaft, nach gewissen Richtungen Gegenstände doppelt erscheinen zu lassen. — Glanz, Farbe und Durchsichtigkeit begründen das äußere Aussehen der Mineralien. Ein metallisches Aussehen hat ein Mineral, welches bei völliger Undurchsichtigkeit metallische Farben und metallischen Glanz, sowie einen gefärbten Strich besitzt. Ein nichtmetallisches Aussehen haben hingegen jene Mineralien, welche mehr oder minder durchsichtig sind, weder metallische Farben, noch Metallglanz, dagegen sehr häufig einen ungefärbten Strich besitzen.

27) Manche Mineralien, welche im Wasser leicht löslich sind, erregen auf der Zunge einen Geschmack. Dieser ist bald zusammenziehend (beim Eisenvitriol), bald süßlich (beim Alaun), oder rein salzig (beim Steinsalz), laugenhaft (bei der Soda), kühlend (beim Salpeter) u. s. f. Da manche Mineralien sehr giftig sind, so muß die Art des Geschmackes mit Vorsicht geprüft werden. — Einige Mineralien zeichnen sich durch einen eigentümlichen Geruch aus; so das Steinöl, das Erdharz Bei manchen wird der Geruch erst wahrgenommen, wenn man sie erwärmt oder reibt (Schwefel), oder auf dem Stahl mit ihnen Feuer schlägt (Quarz, Schwefelkies), oder wenn man sie durch Anhauchen befeuchtet (Thon) u. dgl.

28) Es giebt einige wenige Mineralien, welche Eisenfeilspäne anziehen und auf die Magnetnadel wirken (Magneteisenstein, Magnetkies, gediegenes Eisen); man nennt sie magnetisch. Andere erhalten durch Reiben oder Erwärmen die Eigenschaft

Papierschnitzel, Holundermarkkügelchen und ähnliche leichte Körper anzuziehen und abzustoßen oder sie werden elektrisch (Schwefel, Bernstein, Turmalin).

III. Chemische Kennzeichen der Mineralien.

29) Manche Eigenschaften der Mineralien, auf denen häufig ihre Verwendbarkeit zu den wichtigsten menschlichen Zwecken beruht, treten erst hervor, wenn man sie gewissen verändernden Einflüssen aussetzt. Dies geschieht, indem man entweder ihr Verhalten zum Wasser oder anderen Flüssigkeiten prüft (auf nassem Wege) oder indem man sie in einem geringeren oder höheren Grade erwärmt (auf trockenem Wege).

30) Die im Wasser leicht löslichen Mineralien (Salze) können durch langsames Verdunsten oder rascher durch Abdampfen des Wassers wieder in fester Form erhalten werden, wobei sie häufig sehr schön kristallisieren. Aus der Lösung, welche Geschmack und Farbe des Minerals hat, lassen sich bisweilen leicht manche Bestandteile ausscheiden, wie z. B. beim Kupfervitriol das Kupfer durch Eisen. — Manche Mineralien sind im reinen Wasser nur in geringer Menge löslich, wie Kalkspat, Quarz, Braunstein; doch werden in der Länge der Zeit große Massen von diesen und ähnlichen Mineralien namentlich durch das kohlensäurehaltige Wasser teils aufgelöst, teils gänzlich verändert und an anderen Stellen wieder aus dem Wasser abgeschieden. — Noch stärker verändernd als das Wasser wirken gewisse scharfe ätzende Flüssigkeiten, welche man Säuren nennt und welche selbst im Stande sind, Metalle aufzulösen, und manche Bestandteile der Mineralien auszuscheiden. So wird z. B. die luftförmige Kohlensäure aus den Mineralien, in welchen sie vorkommt (aus Soda, Kalkspat, Spateisenstein u. dgl.) durch verdünnte Schwefelsäure unter Aufbrausen ausgeschieden, und man hat hierin ein einfaches Mittel, um solche Mineralien von ähnlichen zu unterscheiden. Quecksilber löst Gold, Silber, Zinn und Zink auf und bildet mit diesen Metallen sogenannte Amalgame.

31) Die meisten Mineralien verändern sich, wenn man sie einer hinreichenden Wärme aussetzt, indem sie bald unter dem alleinigen Einfluß der Wärme ganz oder zum Teile schmelzen oder sich verflüchtigen, oder erhitzt und bei gehörigem Luftzutritt verbrennen oder sich in ganz andere Körper umwandeln.

32) Eine geringe Erwärmung über einer Weingeistlampe, am besten in einem Glasröhrchen, genügt häufig, um gewisse flüchtige Bestandteile der Mineralien auszuscheiden, oder die Mineralien zu schmelzen und zu verdampfen. Manche Krystalle, welche auch im ganz trockenen Zustand Wasser enthalten (wie Soda, Gips), verlieren beim Erwärmen dieses Wasser und zerfallen in ein weißes Pulver. Schwefel schmilzt und verflüchtigt sich; auch Arsenik, Quecksilber und ähnliche Substanzen verdampfen (sublimieren) und setzen sich an den obern kältern Rand des Glasröhrchens in feinen Teilchen wieder an.

33) Viele Mineralien bedürfen hoher Hitzegrade, um sich zu verändern. Diese werden im kleinen durch das Anfachen einer Flamme mit dem Lötrohr, im großen

durch eigens zu diesem Zwecke gebaute Öfen, in welchen die Flamme durch Blasbälge angefacht wird, hervorgebracht. Die Mineralien verhalten sich jedoch bei einer solchen Erhitzung verschieden, je nachdem die Luft freien Zutritt hat oder nicht und je nachdem man sie für sich allein, oder in Berührung mit anderen passenden Stoffen erhitzt.

34) Manche Mineralien verbrennen, wenn man sie bei gehörigem Luftzutritt erhitzt, mit einer Flamme und verflüchtigen sich dabei (z. B. Harze, Kohlen, Schwefel, Graphit, Diamant); andere verflüchtigen sich (verrauchen) bloß, ohne Flamme (Antimon), zuweilen unter eigentümlichem Geruch (Arsenik) und liefern, so wie manche andere nicht flammende und auch nicht sich verflüchtigende Substanzen verschiedene lebhaft gefärbte Pulver, die zum Teil als Malerfarben benützt werden.

35) Erhitzt man Mineralien ohne Zutritt der Luft und in Berührung mit glühenden Kohlen, so werden sie häufig in ihre Bestandteile zerlegt, die flüchtigen Stoffe ausgetrieben und die übrigen ausgeglüht oder in den flüssigen Zustand versetzt (geschmolzen). So wird aus den Kalksteinen durch Hitze die Kohlensäure ausgetrieben, und die reine Kalkerde (der Ätzkalk) bleibt zurück. Aus den Quecksilbererzen, Zinnober, aus Arsenik- und Antimonerzen werden durch Erhitzung (Rösten) diese Metalle und der Schwefel ausgeschieden. Die meisten schweren Metalle (Eisen, Kupfer, Blei, Zinn Silber u. dgl.) werden aus ihren Erzen durch Hitze ausgeschmolzen. Das Schmelzen wird durch Zusatz sogenannter Flußmittel (im großen durch Flußspat, Kalksteine, Granaten, im kleinen durch Salze, vorzüglich Soda und Borax) wesentlich befördert. In der geschmolzenen Masse sinken die schweren Metalle zu Boden, während die übrigen geschmolzenen Beimengungen obenauf schwimmen. Letztere bilden erstarrt die sogenannten Schlacken, welche größtenteils aus geschmolzenen Erdarten bestehen und von verschiedenen Metallfarben oft sehr lebhaft gefärbt sind. Sie haben bisweilen ein glasartiges Aussehen, da auch das Glas hauptsächlich nur aus mit Soda zusammengeschmolzener Kieselsäure besteht. In kleinem Maßstab erhält man solche farbige Gläser (oder Schlacken), indem man eine kleine Probe von Mineralien, welche metallische Substanzen enthalten, mit Borax oder Phosphorsalz zusammenschmilzt; aus der Farbe dieser Gläser (der sogenannten Boraxperlen) kann man dann die Art des beigemengten Metalloxydes erkennen. In manchen Fällen wird durch das Schmelzen metallhaltiger Mineralien mit Soda auf Holzkohle das Metall selbst ausgeschieden.

36) Die meisten Mineralien lassen sich durch Wärme oder durch andere chemische Einflüsse in verschiedenartige Bestandteile zerlegen, welche bisweilen wieder weiter zerlegbar sind. Körper, welche sich auf keine Weise weiter in verschiedenartige Bestandteile zerlegen lassen, werden Elemente oder Grundstoffe genannt. Nur wenige Mineralien sind chemisch einfache Körper oder Grundstoffe. Die meisten sind aus zwei oder mehreren Grundstoffen zusammengesetzt oder sogenannte chemische Verbindungen. Die Grundstoffe sind teils metallisch, wie Gold, Silber, Eisen, Kupfer u. dgl.; teils nichtmetallisch, wie Schwefel und Kohlenstoff.

Die Metalle sind im reinen oder gediegenen Zustande undurchsichtig und haben einen eigentümlichen Glanz und eine eigentümliche Farbe. Sie leiten Wärme und Elektricität mit Leichtigkeit fort. Es giebt schwere Metalle, deren Gewicht mindestens 5mal so groß ist, als das des Wassers, und leichte Metalle von geringerem Gewichte, ja selbst solche, die auf dem Wasser schwimmen (wie Kalium und Natrium). Die schweren Metalle sind hauptsächlich in den Erzen enthalten, die leichten Metalle in den Steinen, Salzen und Erden.

Die nicht metallischen Grundstoffe sind teils luftförmig, wie Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, teils flüssig, wie Chlor, teils fest, wie Schwefel, Phosphor, Kiesel und Kohlenstoff.

Die Verbindungen der Grundstoffe mit Sauerstoff heißen Oxyde. Es giebt saure Oxyde oder Säuren, wie Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, und basische Oxyde. Die basischen Oxyde sind Verbindungen von Metallen mit Sauerstoff; die leichten Metalle sind in ihren Oxyden hiebei im Wasser leicht, schwer oder gar nicht löslich. Sie werden demgemäß in Alkalien (Kali und Natron), in alkalische Erden (Schwererde, Kalkerde, Magnesia, auch Bitter- oder Talkerde genannt) und eigentliche Erden (Thonerde) unterschieden.

Es giebt auch Verbindungen zweier Grundstoffe, die keinen Sauerstoff enthalten, wie die geschwefelten Erze, das Kochsalz (Chlor-Natrium), der Flußspat (Fluor-Calcium). Viele Mineralien können als doppelte oder mehrfache Verbindungen einfacher Verbindungen angesehen werden, wie die salzartigen Erze, die meisten Steine und Haloide.

Beschreibung der wichtigsten Gesteine.

I. Durchbruchsgesteine (Eruptivgesteine).

(Krystallinische Massengesteine.)

a) Feldspatführende.

a) Ältere.

1. Der **Granit** ist ein körniges Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer ohne schiefrige Struktur. Seine Gemengteile sind bald sehr groß, und dann heißt der Granit grobkörnig, bald sind sie sehr klein, und dann wird er feinkörnig genannt. Der vorwaltende Bestandteil ist der Feldspat und seine Farbe bestimmt die Farbe des ganzen Gesteins, welches gewöhnlich vorherrschend rot, bläulich, grau oder weiß gefärbt ist. Der Quarz kommt in ungestalteten Körnern von grauer Farbe vor und ist an seinem Glasglanze und der Härte leicht zu erkennen. Der Glimmer erscheint in Form von Schüppchen, Blättchen und Blättern und hat meist eine dunkle, seltener eine silberweiße oder goldgelbe Farbe.



Fig. 129. Granit-Landschaft. (Mittagstein im Riesengebirge.)

Eine schöne Abänderung des Granits ist der Schriftgranit mit weißem Feldspat, wenig Glimmer und regelmäßig durchwachsen von parallelen Quarzstückchen, die an der Durchschnittsfläche schriftartigen Zeichen gleichen.

Der Granit bildet ganze Berge und seine Felsmassen bestehen bisweilen aus blockförmig abgesonderten Stücken, welche bald einem künstlichen Mauerwerke gleichen (z. B. an der sogenannten Teufelsmauer im Moldauthale bei Hohenfurt), bald unordentlich übereinander getürmt kolossalen Ruinen verglichen werden können (z. B. am Dürrenstein bei Krems im Donauthale). Er ist in der Centralkette der Alpen, in den Karpaten, im Riesengebirge und im Böhmerwalde in ungeheueren Massen verbreitet. Einzelne Blöcke (sogenannte Findlinge oder erratische Blöcke) trifft man auch in ebenen Gegenden (so z. B. häufig in den norddeutschen Ebenen) oder in Gebirgsthälern zerstreut an. Der Granit gehört als ein sehr harter und fester Stein zu den vorzüglichsten Bau- und Werksteinen. Wien ist mit Granitwürfeln gepflastert, welche von Mauthausen an der Donau in

Oberösterreich herkommen. Auch zu den Piedestalen von Monumenten werden geschliffene Granitquader ihrer Dauer wegen gern verwendet und selbst kleinere Kunstgegenstände (wie z. B. Schwersteine u. dgl.) häufig aus diesem Gestein verfertigt.

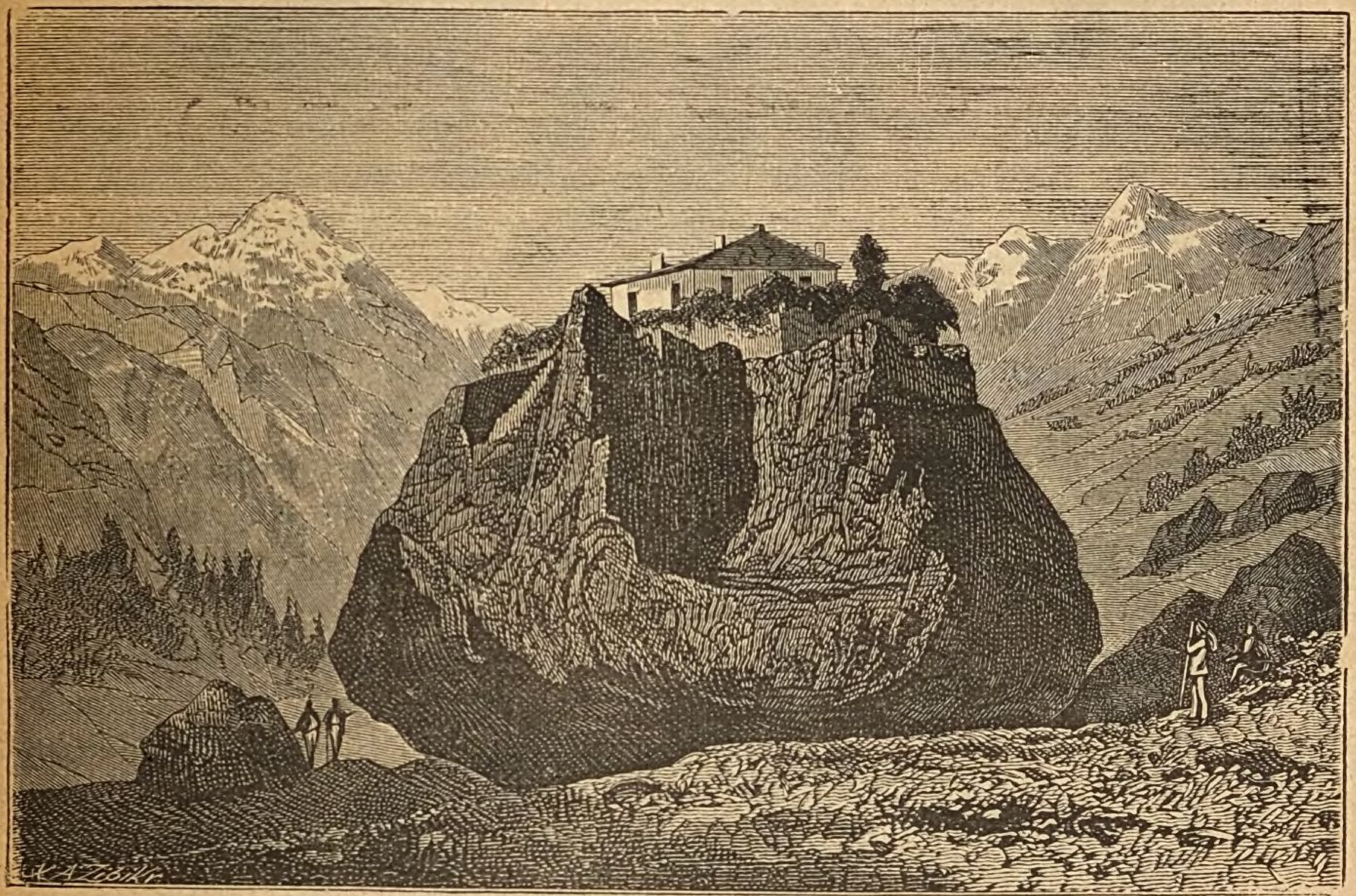


Fig. 130. Erratischer Block.

2. Der **Syenit** ist ein körniges Gemenge von Feldspat und Hornblende, welches bisweilen auch etwas Quarz oder Glimmer enthält. Der Feldspat hat gewöhnlich eine graue oder rötliche, die Hornblende eine schwärzlich grüne Farbe und beide Gemengteile sind scharf von einander abgesondert und krystallinisch ausgebildet.

Der Syenit bildet nur Massen von geringer Ausdehnung, so in Mähren (zwischen Blansko und Brünn), in Ungarn und im Plauen'schen Grund bei Dresden, wo er als Pflaster- und Schotterstein verwendet wird. Der grobkörnige Syenit verwittert leicht, der feinkörnige ist sehr fest und diente schon den alten Ägyptern zu Skulpturen und als Baustein.

3. Die **Grünsteine** sind Gemenge von Hornblende oder Augit und einer Feldspatart; sie haben vorherrschend dunkelgrüne oder graulich-, schwärzlichgrüne, auch graue oder schwarze Farben und ein gewöhnlich körniges, bisweilen auch dichtes Gefüge. Je nach der Art ihrer Gemengteile und ihrer Struktur unterscheidet man verschiedene Arten von Grünsteinen. So enthält der sogenannte Diorit vorwaltend Hornblende und Natronfeldspat (Oligoklas); der Diabas vorwaltend Augit und Kalkfeldspat (Labrador). Von beiden giebt es wieder dichte, schieferige und porphyrartige Abarten. — Den Grünsteinen ähnelt der sogenannte Melaphyr (Augitporphyr),

der außer dem feldspatigen und augitischen Bestandteil viel Magneteisen und gewöhnlich auch Olivin enthält, und der Dolerit, der als eine körnige Abart des Basaltes anzusehen ist.

Die Grünsteine bilden minder beträchtliche Massen im Granit und im Schiefergebirge, zwischen Kalk- und Sandsteinen, in welchen sie zerstreut fast überall vorkommen. Manche sind sehr dauerhaft, andere hingegen verwittern sehr leicht. Ihre Anwendung ist gering, meist dienen sie nur als Straßenschotter.

4. Der **Porphyr** besteht aus einer feinkörnigen oder dichten Grundmasse von Feldspatarten und Quarz, in welcher sich ausgeschiedene Körner oder Krystalle von Feldspaten, von Quarz und zuweilen auch von Glimmer vorfinden. Der gewöhnlichste Porphyr ist der rote oder Feldsteinporphyr, der seinen Namen von der rötlichen Farbe seines Hauptbestandteiles, des Feldspates, führt. Der Hornsteinporphyr ist sehr hart und dicht und enthält vorherrschend Quarz; der Thonsteinporphyr ist weich und locker und besteht vorwiegend aus zersetztem Feldspat. Mit diesen eigentlichen Porphyren dürfen nicht andere Gesteine verwechselt werden, welche man ihrer Struktur wegen ebenfalls Porphyre nennt, wenn nämlich in einer dichten Grundmasse deutlich ausgeschieden krystallinische Mineralien auftreten, wie der Grünsteinporphyr.

Die Porphyre bilden kegelförmige Berge oder kleinere Gebirgszüge, so z. B. in Ungarn, Tirol und in einigen Gegenden von Böhmen. Die härteren Abänderungen dienen zu Bausteinen, zu Mühlsteinen, zu Säulen und Monumenten (namentlich in Italien), zu Vasen und anderen Kunstgegenständen. Die thonigen Porphyre verwittern leicht und geben einen fruchtbaren Boden.

b) Jüngere.

5. Der **Trachyt** besteht aus einer feldspatigen Grundmasse, in welcher eigentümliche, fast immer gelblichweiße Krystalle von glasigem Feldspat (Sanidin) eingeschlossen sind. Das Gestein hat meistens eine graulichweiße und rötlichgelbe Farbe und ist sehr häufig porös und daher rauh wie Bimsstein.

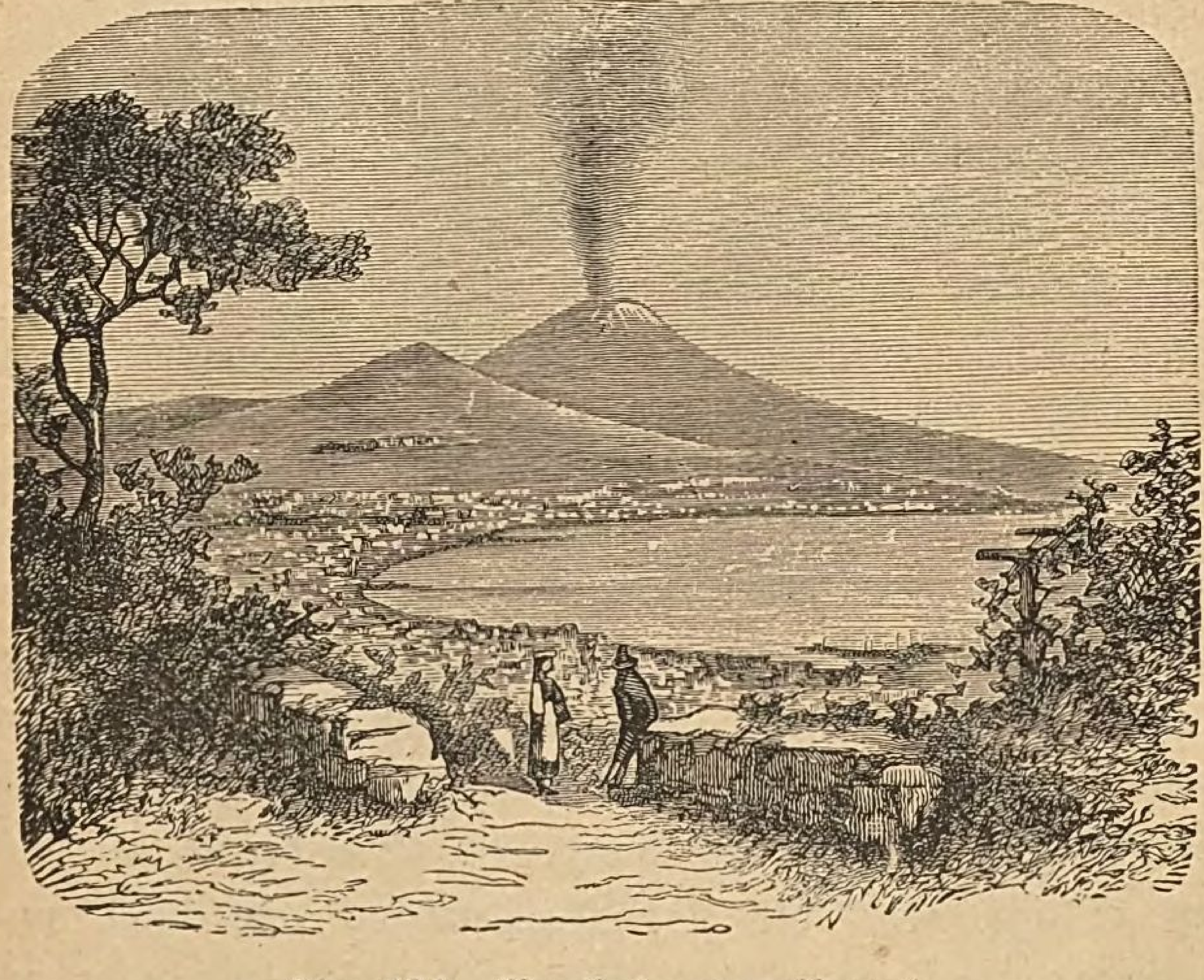


Fig. 131. Meerbusen von Neapel.

Der Trachyt bildet kegel- oder glockenförmige Berge oft von großer Ausdehnung. So bestehen einige der höchsten Gipfel der südamerikanischen Anden, wie der Chimborasso, ferner der Ararat in Armenien, der Pik von Teneriffa aus Trachyt. In Mitteleuropa wird dieses Gestein in Ungarn (so bei Schemnitz, Kremnitz, Tokay) und in Böhmen, so wie am Rhein im Siebengebirge (Drachenfels) gefunden und als Baustein verwendet.

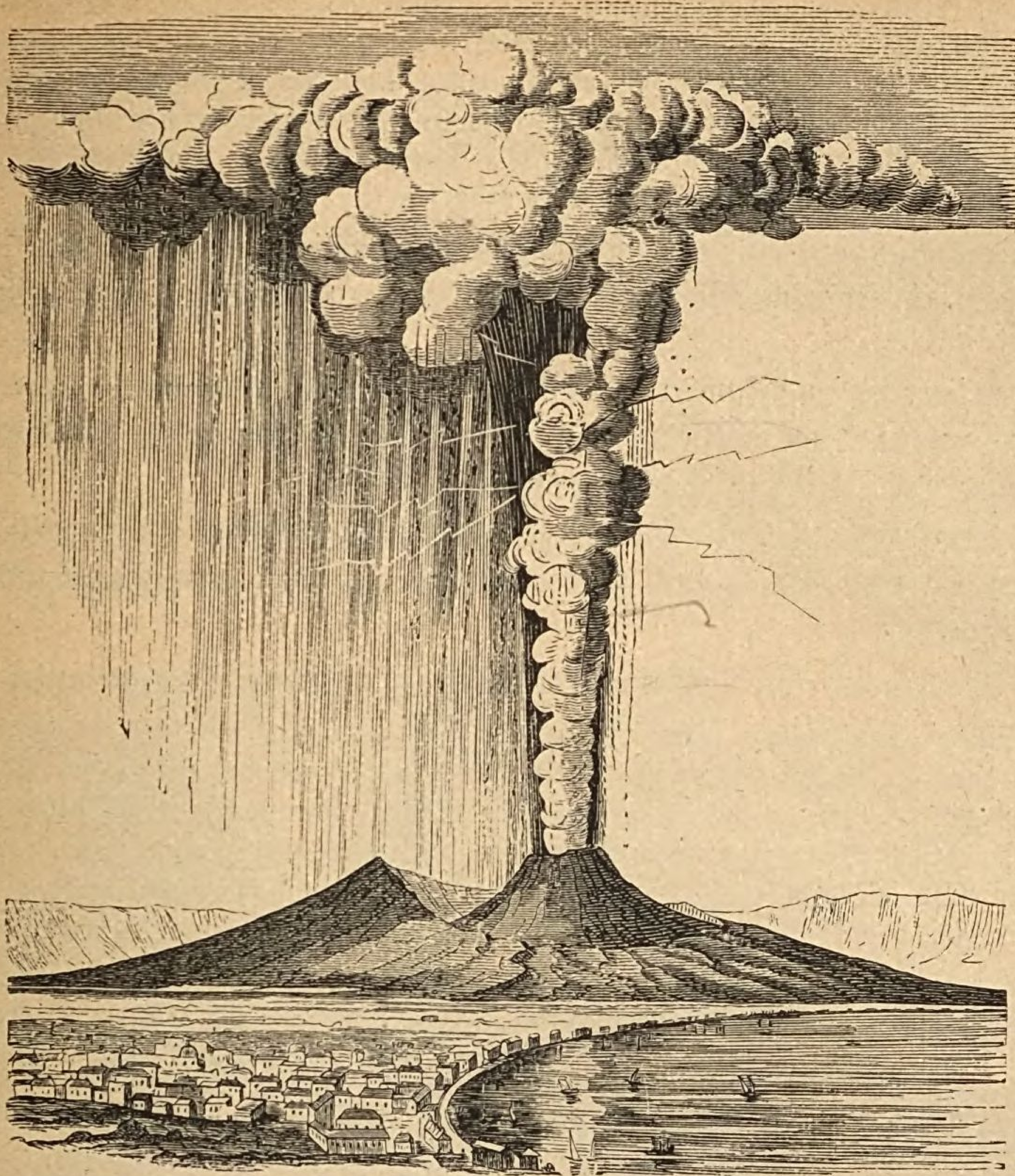


Fig. 132. Ausbruch des Vesuvs.

6. Der **Klingstein** oder **Phonolith** hat eine dichte, graue oder grünliche, bisweilen gefleckte, aus einem innigen Gemenge feldspatartiger Mineralien bestehende Grundmasse, in welcher gewöhnlich glasglänzende Krystalle einer Feldspatart (Sanidin) eingeschlossen sind. Diese sowie andere Einschlüsse geben der Felsart ein porphyrähnliches Aussehen; deshalb und wegen ihrer schiefrigen oder plattenförmigen Absonderung wurde sie früher Porphyrschiefer genannt. Den nunmehr üblichen Namen führt das Gestein von dem hellen Klange, welchen die ziemlich dünnen Platten von meist bedeutender Ausdehnung beim Daraufschlagen geben.

Manche lichtgraue, poröse Abänderungen mit größeren Feldspatkrystallen, ohne Schieferstruktur, gehen in Trachyt über, während andere dunklere mit beigemengten Augit- oder Hornblendenadeln Übergänge in Basalt zeigen.

Mit Basalt und Trachyt gewöhnlich gemeinschaftlich, namentlich im Rhön, im böhmischen Mittel- und im Lausitzer Gebirge bildet der Phonolith meist isolierte, mitunter ansehnliche und aus-

gezeichnete Kegelberge (z. B. den Mileschauer oder Donnersberg bei Teplitz) oder großartige, groteske Felsmassen (eine der schönsten der Borzen bei Bilin) ꝛc.

Durch Verwitterung überzieht sich der Klingstein mit einer gelblichgrauen scharfabgegrenzten Rinde oder zerfällt endlich ganz in eine weißliche, kaolin- oder porzellanartige Masse, die wegen ihres Alkaligehaltes den Boden fruchtbar macht; große Platten dienen zu Trottoirs, in Hausfluren, zu Bachstegen, statt der Glocken zu Signalen in Bergwerken ꝛc.

7. Der **Obsidian** ist ein vollkommen glasartiges Gestein von ausgezeichnet muschligem Bruch, sehr scharfkantigen Bruchstücken und dunkeln, gewöhnlich schwarzen Farben.

Der Bimsstein (Pumit) ist ein äußerst poröses, schwammig oder schaumartig aufgeblähtes, glasartiges Gestein, das wegen der in den zahlreichen Blasenräumen eingeschlossenen Luft auf dem Wasser schwimmt.

Der Perlstein hat ein emailartiges Ansehen und besteht aus runden, perlartigen, meist grauen Körnern. Er kommt gewöhnlich mit dem fettglänzenden dunklen Pechstein gemeinschaftlich vor.

Der Pechstein hat ausgezeichneten Fettglanz und ist gewöhnlich dunkelgrün.

Man findet den Obsidian nicht selten in der Nähe von Vulkanen auf Island, den liparischen Inseln, aber auch bei Tokay in Ungarn, bei Budweis in Böhmen und anderwärts in einzelnen losen Stücken oder auch in größeren zusammenhängenden Massen. Der Perlstein und Pechstein bilden ganze Berge und mächtige Ablagerungen, besonders in Ungarn (bei Schemnitz, Tokay, Telkebanya). — Der Obsidian wird zu Trauerschmuck und zu schwarzen Spiegeln, der Pechstein als Baumaterial und der Bimsstein zum Schleifen und Polieren des Holzes von Tischlern und Drechslern benützt.

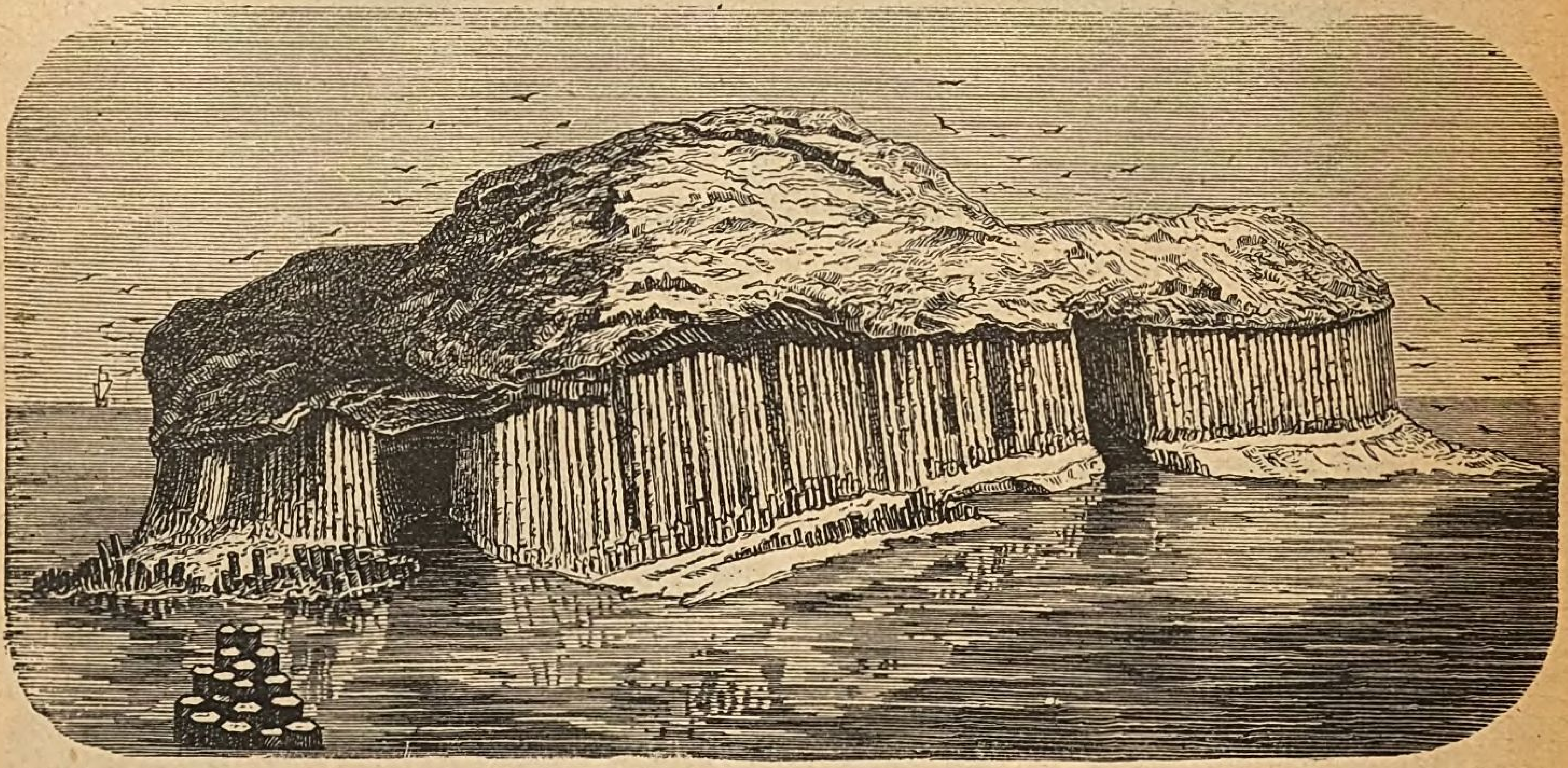


Fig. 133. Basaltsäulen in der Fingalsgrotte auf der Insel Staffa.

8. Der **Basalt** ist ein sehr hartes und ziemlich schweres Gemenge von Augit mit Feldspat oder mit feldspatartigen Mineralien; er enthält viel Magneteisen und gewöhnlich auch Olivin. Alle diese Bestandteile sind so winzig klein, daß man sie gewöhnlich nur bei starker Vergrößerung im Mikroskope zu unterscheiden

vermag, und so innig gemengt, daß der Basalt gleichartig und von schwarzer oder schwärzlich grauer Farbe erscheint. Er tritt häufig in Säulenform auf. Die einzelnen Säulen sind 5—6seitig, haben 2—25 Centimeter im Durchmesser und 2 bis 100 Meter in der Länge. Bisweilen hat er auch das Aussehen von blasigen Schlacken.

Der Basalt bildet meistens einzeln stehende kegelförmige Bergkuppen und ist in vulkanischen Gegenden fast überall zu treffen, so auf der Insel Staffa (einer der Hebriden mit der Fingalsgrotte), an der Nordküste Irlands, in der Auvergne in Frankreich, in West- und Mitteldeutschland, im nördlichen Böhmen, in Ungarn u. s. f. Der Basalt verwittert nur schwer und eignet sich sehr gut zum Straßenbau, minder seiner Schwere und Härte wegen als Baustein.

Eine weiche und erdige, leicht verwitterbare Abänderung des Basaltes ist die sogenannte Wacke. Sie hat einen erdigen Bruch, graue und grüne, meist schmutzige Farben und ist leichter als der Basalt. Bisweilen ist sie ganz mit Blasenräumen versehen, die teils leer, teils mit verschiedenen Mineralien erfüllt sind. Es sind dies die sogenannten Basalt-Mandelsteine. Die meist schichtenartig abgelagerten Verwitterungsprodukte des Basaltes werden Basalttuffe genannt.



Fig. 134. Lavastrom mit Schlackenkegeln vom Vesuv.

9. Die **Lava** ist keine bestimmte Felsart, da jeder erstarrte Ausfluß feuerigflüssiger Massen aus Vulkanen diesen Namen erhält. Die Laven sind daher auch nach Verschiedenheit der geschmolzenen Massen selbst sehr verschieden. Häufig hat die Lava an der Oberfläche ein poröses, durchlöchertes oder blasiges Aussehen, wie eine Schlacke, im Innern ist sie mehr krystallinisch oder dicht. Sie hat meistens eine graue oder schwärzliche Farbe und schließt oft verschiedene Krystalle ein. Manche Laven sind weich, verwittern leicht und geben einen guten Boden, während hingegen andere härter sind und einen schlechten Boden, aber gute Bausteine liefern.

Man findet die Laven an den Abhängen feuerspeiender Berge, oft in meilenweiter Erstreckung. An den noch jetzt thätigen Vulkanen ergießen sich dergleichen Ströme gewöhnlich am Ende eines vulkanischen Ausbruches und bedecken dabei oft ältere Lavamassen. Aber auch in der Nähe von erloschenen Vulkanen beobachtet man sie häufig.

10. Die **vulkanische Asche** besteht aus kleinen, staubfeinen Bruchstücken von Lava, Schlacken und Bimssteinen, welche gegen das Ende eines vulkanischen Ausbruches in Gestalt von dichten Wolken aus dem Krater der Vulkane emporsteigen und von den Winden fortgeführt, öfter auf meilenweite Erstreckung alles bedecken (Aschenregen). Größere fortgeschleuderte lose Trümmer werden Lapilli (Steinchen), große, im Innern hohle Felstrümmer auch vulkanische Bomben genannt.

Die Menge der vulkanischen Asche und der übrigen ausgeworfenen Felstrümmer ist bisweilen so groß, daß der Himmel tagelang verfinstert ist und durch die herabgefallenen Massen, besonders wenn sie das Wasser noch zusammenschwemmt, ganze Städte verschüttet werden. So wurden bei dem denkwürdigen Ausbruche des Vesuvs im Jahre 79 nach Christo die Städte Pompeji und Herculanum durch Schlammfluten gänzlich bedeckt. Diese aus Vulkanen herausgeschleuderten lockern und durch Wasser (Schlammfluten) zusammengeschwemmten Felstrümmer bilden mit der Zeit eine Art von festem Gestein, den vulkanischen Tuff.

b) Feldspatfreie.

11. Der **Serpentin** (Vgl. S. 47) ist von düstergrüner Farbe, meist gefleckt und geadert, dicht, matt, nicht einmal so hart wie Flußspat, wasserhaltig und fast unschmelzbar.

Man findet ihn in ungeschichteten formlosen Felsmassen in verschiedenen Gebirgen; doch ist sein Vorkommen sehr zerstreut und ziemlich beschränkt. Er kommt bei Tepl in Böhmen, Göttweih in Österreich, am Brennkogel in Salzburg, zu Dobschau in Ungarn und an vielen anderen Orten vor.

Die **Durchbruchsgesteine** oder **Eruptivgesteine** stammen aus der Tiefe der Erde, aus welcher sie gelegentlich gewaltsamer Ausbrüche (Eruptionen) im geschmolzenen Zustande hervorgequollen sind, wobei sie später erstarrten. Sie sind nie geschichtet oder regelmäßig übereinander gelagert und enthalten keine Versteinerungen. Ihr Gefüge ist ein krystallinisches. Man unterscheidet ältere oder sogenannte plutonische Eruptiv-Gesteine, wie die Granite, Grünsteine und Porphyre, und jüngere oder vulkanische Eruptiv-Gesteine, wie die Trachyte und Basalte.

II. Die Absatz- oder Sediment-Gesteine.

1. Krystallinische Gesteine.

a) Gemengte.

12. Der **Gneis** ist ein Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer mit deutlich schiefriger Struktur, welche er durch die schichtweise parallel gelagerten Glimmerblättchen erhält. Je nach der größern oder geringern Menge des Glimmers unterscheidet man dünn- und grobschiefrigen Gneis. Der Glimmer ist gewöhnlich dunkel

gefärbt und die Farbe des ganzen Gesteins vorherrschend grau, rötlich oder braun. Bisweilen wird die Struktur grobkörnig und es läßt sich das Gestein vom Granit nicht mehr unterscheiden (oder es geht, wie man sagt, in Granit über), bisweilen herrscht der Glimmer so vor, daß der Feldspat fast ganz verschwindet, und dann gleicht es dem sogenannten Glimmerschiefer.

Der Gneis bildet zusammenhängende, weit verbreitete Gebirgsmassen, so namentlich im Böhmerwalde, in den Alpen, Sudeten und Karpaten. Er läßt sich nicht zu Quadern verarbeiten, taugt daher minder gut als Baustein. Er verwittert meist leichter als Granit und liefert fruchtbaren Boden.

13. Der **Weißstein** ist ein Gemenge von feinkörnigem vorwaltendem Feldspat und regelmäßig in dünnen Lagen vertheiltem Quarz. Durch letzteren erhält das Gestein nicht selten eine schiefrige Struktur. Es hat eine graulichweiße Farbe und schließt häufig Granaten ein.

Der Weißstein ist bei weitem weniger verbreitet als Granit und bildet meist nur kleinere Massen im Granitgebirge: er wird in Mähren, Böhmen, Österreich und Steiermark hie und da gefunden. Man verwendet ihn wie den Granit zu Bausteinen und kleinen Kunstgegenständen.

14. Der **Glimmerschiefer** ist ein ausgezeichnet schiefriges Gemenge von Quarz und Glimmer. Beide Mineralien sind oft so innig gemengt, daß man sie einzeln nicht mehr unterscheiden kann und das Gestein in Thonschiefer übergeht. Bisweilen tritt Feldspat auf und der Glimmerschiefer geht in Gneis über.

Der Glimmerschiefer bildet wie der Gneis, in dessen Nähe er gewöhnlich vorkommt, ausgedehnte Gebirgsmassen, so namentlich in den Alpen, Sudeten und im Riesengebirge. Dieses Gestein verwittert meist leicht zu sehr glimmerreichem Sand und findet als Baustein u. dgl. eine Anwendung.

Der **Talkschiefer** (Vgl. S. 46) ist dünn- oder dickschiefrig, gelblich-, grünlich- oder graulichweiß, im Striche weiß, perlmutterartig glänzend, sehr weich, fettig anzufühlen. Er ist ein Gemenge von Talk und Quarz, und tritt besonders im südlichen Teile der Alpen als ein weitverbreitetes Gestein auf.

Der **Chloritschiefer** (Vgl. S. 45) ist schuppig und zwar dickschiefrig, licht- oder dunkelgrün, im Striche grünlichgrau, sehr weich, fettig, und ist gleich dem vorigen besonders in der Alpenkette verbreitet, wo auch seine Abart der Topfstein vorkommt.

Der **Quarzschiefer** ist ein schieferiges Gemenge von vorherrschendem Quarz mit wenig Glimmer.

15. Der **Hornblendeschiefer** (Amphibolschiefer) ist aus kurzstengligen oder fasrigen Stückchen von schwarzer oder dunkelgrüner Hornblende zusammengesetzt und spaltet sich in unregelmäßige dicke Platten.

Diese Gesteinsart ist im krystallinischen Massengebirge (Urgebirge) nicht selten und zeichnet sich durch ihre dunkle Farbe und gleichartige körnige oder fasrige Struktur und durch ihre Härte vor ähnlichen Gesteinen aus.

16. Der **Urthonschiefer** (Phyllit) ist ein dichtes Gemenge aus sehr feinen Glimmerschüppchen und kleinen Quarzkörnchen. Diese Bestandteile sind so innig miteinander gemengt, daß sie einzeln nicht unterschieden werden können und das Ganze als eine dichte gleichartige Masse von schwärzlichblauer, seltener rötlicher oder grünlichgrauer

Farbe erscheint. Dieses Gestein läßt sich leicht und ausgezeichnet nach einer Richtung spalten. Man rechnet hieher: den harten Wetzschiefer, von grünlichgrauer Farbe mit einer größern Menge von Quarzkörnern und als Schleifmaterial sehr brauchbar; den schwarzen, weichen, abfärbenden Zeichenschiefer, den dünnschiefrigen grauen oder rötlichen Dachschiefer, dessen dünne Platten zum Decken der Dächer, zu Schreibtafeln und Griffeln verwendet werden, und endlich noch den Alaunschiefer, der durch seine Ausblühungen von Alaun merkwürdig ist.

Der Thonschiefer ist in der Centralalpenkette und in den Gebirgen von Schlesien, Böhmen und Ungarn sehr verbreitet er verwittert leicht, erhält aber durch seine Spaltbarkeit in dünne Platten vielseitige Anwendung.

b) Einfache.

17. Das **Wasser** (Vgl. S. 3) bildet in fester Aggregationsform als Schnee, Firn, Gletschereis in den Polarländern und auf Hochgebirgen mächtige Ablagerungen, welche als beträchtliche Teile der festen Erdrinde gleich Gesteinen auftreten und daher unter letztere gezählt werden müssen. Es ist durch seine Schmelzbarkeit, wenn die Temperatur nur wenig über den Eispunkt steigt, ausgezeichnet und verwandelt sich hiebei in tropfbares Wasser.

Der Schnee ist eine lockere Anhäufung von feinen Nadeln, Sternen, Flocken und Körnern von Eis.

Der Firn (oder ewige Schnee) ist eine bald lockere, bald feste Anhäufung von kleinen Eiskörnern, die sich durch wiederholtes Auftauen und Gefrieren der oberflächlichen Schneeschichten bilden.

Das Gletschereis ist aus großen Eiskörnern zusammengesetzt; im Innern erscheint es sehr kompakt und schön blau, meist ist es locker, weiß, oder schmutzig.

Bei uns tritt das starre Wasser als Gestein bleibend an der Oberfläche nur in einer Höhe von beiläufig 2600 Metern über der Meeresfläche auf. In Schluchten und tiefen schmalen Thälern jedoch findet man es auch in viel niedrigeren Lagen. Gegen Norden sinkt die Grenze des ewigen Schnees bis nahe an die Meeresfläche herab; gegen den Äquator steigt sie bis in die Höhe von 4000 bis 4600 Metern.

18. Das **Steinsalz** (Vgl. S. 58) bildet in seinen körnigen Abänderungen oder in gemengtem Zustande, seltener als Krystallsalz oder als fasriges Steinsalz mächtige Ablagerungen und zwar nicht bloß im Schoße vieler Gebirge, sondern auch in Form von Felsen und Bergen über der Erdoberfläche. Es erscheint ferner als Steppen-, Wüsten- und Meersalz in oberflächlichen Ablagerungen. Das Steinsalz ist an seiner Löslichkeit und dem eigentümlichen Geschmack leicht kenntlich.

Ganze Salzberge kommen bei Cardona in Catalonien, Szotawa in Siebenbürgen, am toten Meere und an anderen Orten vor. Das Salzlager von Wieliczka ist 700 Kilometer lang, 140 Kilometer breit und 400 Meter tief. Die Gänge des Bergwerks sind allein 580 Kilometer lang. Das Salz des Meeres (durchschnittlich 3 Prozent) würde beim Verdunsten des Meerwassers ein 230 Meter dickes Salzlager über den ganzen Meeresgrund oder eine 660 Meter hohe Schichte Salz über das ganze Festland bilden.

19. Der **Gips** (Vgl. S. 54) ist als körniger und dichter Gips ein Gestein, das durch seine geringere Härte, durch den Wassergehalt und den Mangel der

Kohlensäure sehr leicht von den oft ähnlichen Kalksteinen unterschieden werden kann. Es giebt übrigens auch einen wasserfreien härteren Gips (den Anhydrit). Bisweilen ist der Gips mit Thon und Mergel gemengt.

Der Gips bildet mächtige Lager und Stöcke, besonders in der Nähe von Steinsalz und Kalksteinen, sowie in den Thonlagern.

20. Die **krystallinischen Kalksteine**, (Vgl. S. 50), wie der körnige oder Urkalk, der Kalksinter und der Kalktuff.

Der körnige oder Urkalkstein ist bald grob= bald feinkörnig, grau oder weiß (weißer Marmor). Der Urkalk, der sich durch sein krystallinisches Gefüge auszeichnet, ist häufig ungeschichtet und enthält in der Regel keine Versteinerungen.

Der Kalksinter ist spatig oder fasrig zusammengesetzt, bildet oft die wunderlichsten Gestalten in Kalksteinhöhlen, hat weiße oder gelbliche Farbe, ist gestreift oder wellig gezeichnet und oft von großer Schönheit (z. B. der sogen. Kalk=Alabaster). Unter der Kalksinterdecke vieler Höhlen werden Knochenreste vorweltlicher Säugetiere in großer Menge angetroffen.

Der Kalktuff ist ein poröser lockerer Kalkstein, der häufig Pflanzenreste (Blätter, Moose, Stengel u. dgl.) einschließt. Er setzt sich noch gegenwärtig an Kalkwasserquellen in mächtigen Lagern ab.

21. Der **Dolomit** (Gebirgsbitterkalk) ist ein den eigentlichen Kalksteinen sehr ähnliches Gestein, welches sich von diesen hauptsächlich nur durch seinen Gehalt an Bittererde (Magnesia) unterscheidet und daher mit Säuren in Berührung gebracht, nur in gepulvertem Zustande aufbrauset. Der Dolomit gleicht gewöhnlich einem dichten, grauen Kalke, der von kleinern oder größern Höhlungen durchzogen ist (Rauhwacke oder Rauhkalk); doch giebt es auch körnige und erdige Abarten.

22. Der **Quarzfels** (Kieselstein) (Vgl. S. 37) ist eine körnige Anhäufung von glasartigem, weißem, selten grauem, rotem oder gelbem Quarz.

Der Kieselschiefer ist eine dichte, dickschiefrige, graue, rote, braun oder schwarz gefärbte Abart von Quarz.

Man findet Quarzfels und Kieselschiefer in größeren derben Massen im Granit, Gneis, Glimmerschiefer und anderen krystallinischen und geschichteten Gesteinen. Eine merkwürdige Abart des Quarzfelses ist der brasilianische Itakolumit, der in dünnen Platten elastisch, biegsam ist und für das Muttergestein der Diamanten gilt.

Auch manche krystallinische Eisenerze, wie Spateisenstein, Magneteisenstein, Eisenglanz und Roteisenstein treten in großen Massen als Gesteine auf.

Die krystallinischen Sediment=Gesteine sind durch ihr Gefüge aus kleinen, unvollkommen ausgebildeten Krystallen, die gewöhnlich die Form von Körnern, seltener die Form von Blättchen, Fasern oder Stengeln haben, sehr ausgezeichnet. Durch ihre Schichtung unterscheiden sie sich leicht von den krystallinischen Massengesteinen. Viele sind wie diese letzteren ein Gemenge verschiedener Mineralien; andere hingegen bestehen nur aus einer Mineralart, sind daher nichts anderes als massenhafte Anhäufungen eines bestimmten Minerales. Hierauf gründet sich der Unterschied der krystallinischen Sedimentgesteine in gemengte und einfache.

2. Trümmergesteine (Klastische Sedimentgesteine).

a) Feste.

23. Die **Breccien** sind grobtrümmerige Felsarten, bei welchen die einzelnen Trümmer nicht abgerundet, sondern scharfkantig und eckig sind und gewöhnlich durch ein Bindemittel derselben Art, wie das Mineral, aus welchem die Trümmer bestehen, zusammengehalten werden. — Eine besonders merkwürdige Art von diesen Gesteinen ist die Knochenbreccie, welche aus Knochentrümmern besteht, die durch ein kalkiges Bindemittel verkittet sind.

Die Knochenbreccie findet man hie und da in Felsspalten, z. B. bei Cette, Palermo, in Dalmatien. Nicht selten sind in Kalkgebirgen Breccien aus Trümmern verschieden gefärbter Kalksteine.

24. Die **Konglomerate** sind grobtrümmerige Felsarten, bei welchen die einzelnen Stücke (Gerölle oder Geschiebe) abgerundet sind und durch ein thoniges, kalkiges oder kieseliges Bindemittel (Mörtel) zusammengekittet werden.

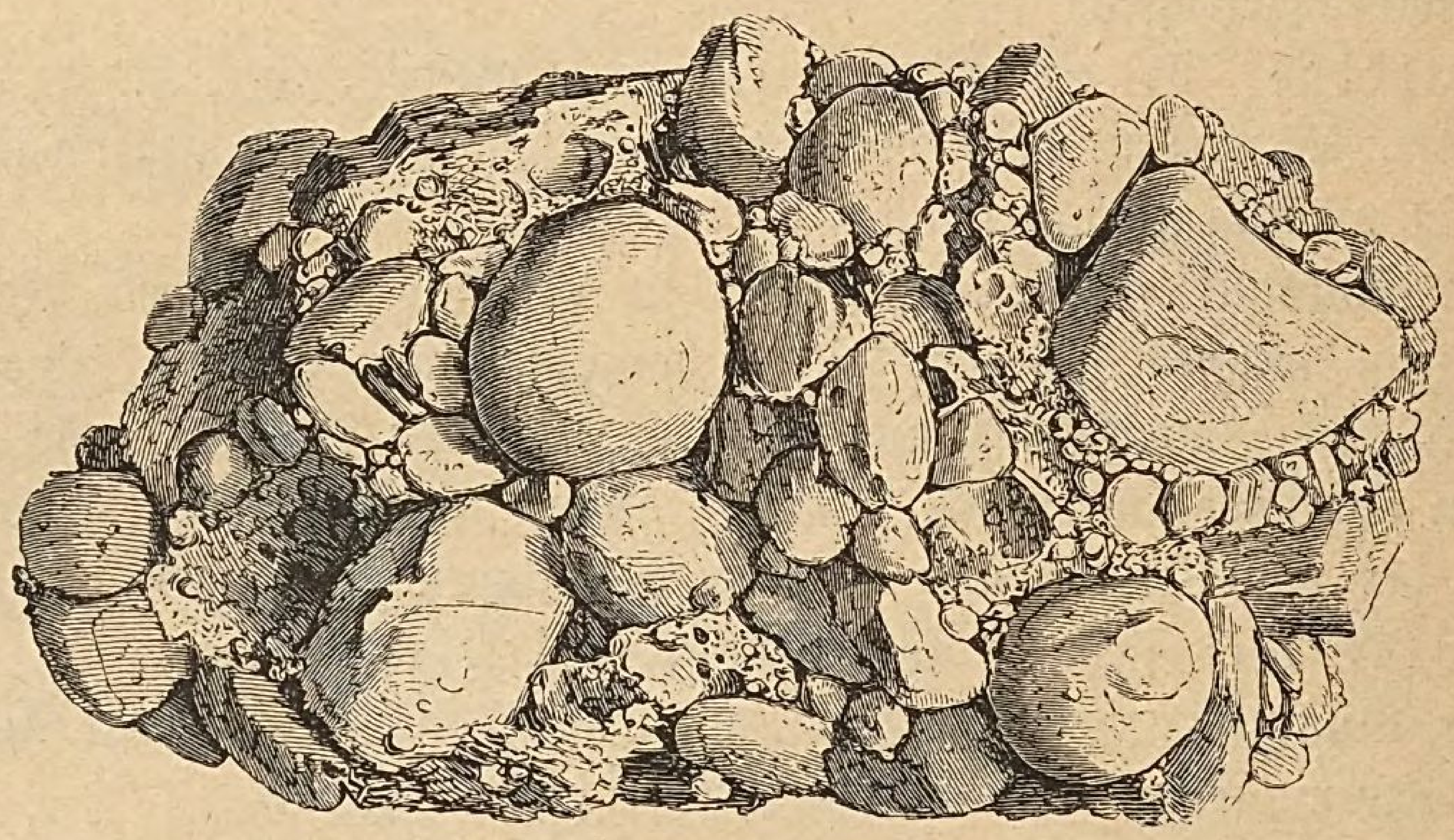


Fig. 135. Konglomerat.

Nach Verschiedenheit der abgeschliffenen bisweilen sehr großen Trümmer und des Bindemittels unterscheidet man mehrere Arten von Conglomeraten; so z. B. das Grauwacken-Konglomerat, wo das Bindemittel eine Thonschiefermasse oder Quarz ist, die Nagelflue, bei welcher Geschiebe von Kalk- und Sandsteinen durch ein kalkiges Bindemittel verbunden sind.

Die Konglomerate haben trotz des lockern Aussehens oft eine sehr bedeutende Festigkeit und dienen deshalb zu Bausteinen. Man findet sie auch in ganz ebenen Gegenden unter der Dammerde und sie gehen durch Verschwinden des Bindemittels in loses Gerölle über. Sehr merkwürdig sind gewisse Konglomerate des Leithagebirges dadurch, daß ihre Geschiebe ausgehöhlt sind.

25. Die **Sandsteine** sind feintrümmerige Felsarten, welche aus kleinen abgerundeten oder eckigen Körnern von Quarz bestehen und durch ein mehr oder minder deutliches Bindemittel verkittet sind. Es giebt sehr harte Sandsteine, bei welchen die einzelnen Quarzkörner selbst wieder durch Quarz Kieselsäure) verbunden sind. Häufiger aber besteht das Bindemittel aus Kalk, Mergel oder Thon und solche Sandsteine sind

minder hart und lassen sich leicht bearbeiten. Man unterscheidet ferner grob- und feinkörnige, rote, grüne, bunte Sandsteine, sowie nach dem Vorkommen und nach der Formationszone Wiener- oder Karpaten-, Kohlen-, Grauwacken-, Quadersandsteine u. s. f.

Die Sandsteine bilden zusammenhängende und sehr verbreitete Gebirge in allen Weltteilen. So bestehen ganze Gebirgszüge in den nördlichen und südlichen Teilen der Alpen, in den Karpaten, im nördlichen Böhmen aus Sandsteinen. Höchst merkwürdig sind die Formen, welche der sogenannte Quadersandstein in dem Felsenlabyrinthe bei Adersbach in Böhmen und in der sächsischen Schweiz annimmt. — Die härteren Sandsteine dienen als Baumaterial, zu Schleif- und Mühlsteinen, sowie auch zu gröberen Bildhauerarbeiten. Die weicheren Arten verwittern leicht und zerfallen zu Sand.

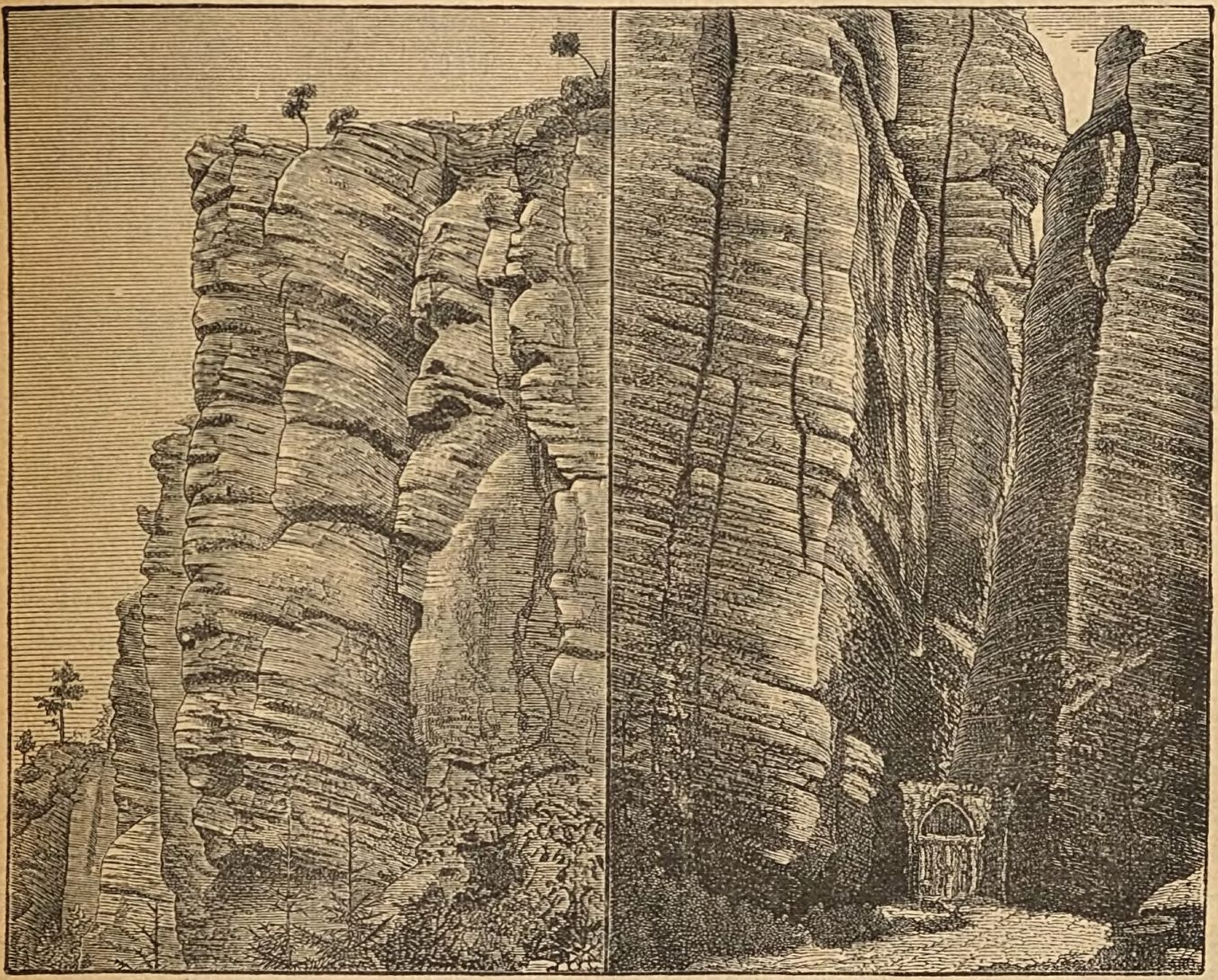


Fig. 136. Eintritt in die Weckelsdorfer Felsenstadt im Königgrätzer Kreis. (Quader-Sandstein.)

26. Der **Thon** (Vgl. S. 47) ist eine im nassen Zustande bildsame (plastische) Erdart, welche in zahlreichen Abänderungen ausgedehnte Schichten bildet.

Der Töpferthon (Pfeifenthon) ist besonders rein, feinteigig, von weißer oder bläulicher Farbe. Der Tegel ist minder fein, grünlichgrau, kalk- und sandhaltig und enthält viele Meeresconchylien.

Der Lehm ist ein durch feinen Quarzsand verunreinigter und durch Eisenoxydhydrat (Rost) gelblich gefärbter Thon, der beim Brennen dunkelrot wird. Der

Löß (leichte Grund) ist ein kalkreicher, wenig plastischer, ungeschichteter, fruchtbarer gelblicher Thon. Es giebt auch schiefrige Abänderungen von Thon (Schieferthon) und unter diesen den durch seine zahlreichen Abdrücke von Pflanzen merkwürdigen Kräuterschiefer im Steinkohlengebirge; ferner von Steinsalz durchdrungene (Salzthon) oder durch brennende Steinkohlenlager zu dichten harten Steinmassen zusammengebrannte Abarten (wie den sogenannten Porzellanjaspis).

Die verschiedenen Arten des Thons kommen bisweilen in mächtigen Lagern und Bänken vor. Sie liefern das Hauptmaterial für die sogenannten irdenen Waren der Töpfer, von den geringsten Sorten bis zum feinsten Geschirr, dem Porzellan. Es werden auch Kunstgegenstände aus gewöhnlichen Thonsorten verfertigt. Der Lehm ist noch von besonderer Wichtigkeit für die Ziegelfabrikation und zur Verbesserung eines zu sandigen Ackerbodens.

b) Lose Trümmergesteine.

27. Die **Gerölle** oder **Geschiebe** sind lose übereinander liegende, mehr oder weniger abgerundete Bruchstücke verschiedener Felsarten. Sie sind bald flach, nierenförmig, bald walzenförmig oder kuglig gestaltet. Bisweilen besitzen sie eine bedeutende Größe.

Die Gerölle und Geschiebe erhalten ihre abgeschliffenen Formen durch die Bewegung des Wassers und finden sich am Grunde und an den Ufern der Bäche, Flüsse und Ströme, so wie am Meeresstrande und in den meisten Ebenen in ungeheurer Menge abgelagert. Oft bestehen solche Gerölle aus Felsarten, welche von den in der Nähe befindlichen gänzlich abweichen und daher aus der Ferne hergeschwemmt werden mußten. Sind diese Steine aus festem, hartem Material, so widerstehen sie der Verwitterung und machen den Boden unfruchtbar, so im Steinfeld bei Wiener-Neustadt, in der Welserheide. In manchen Gegenden benützt man sie als Straßenschotter.

28. Der **Grus** oder **Gebirgsschutt** besteht aus losen eckigen Bruchstücken eines Gesteines, von dem sich einzelne Stücke durch Verwitterung ablösen und beim Herabstürzen in kleinere unregelmäßige Trümmer zerfallen.

Man findet solchen Schutt an den Abhängen fast aller größeren Gebirge, besonders ausgedehnt aber in den Kalkalpen, wo er von Unkundigen bei greller Beleuchtung leicht von ferne für Schnee gehalten werden kann.

Hieher sind auch die zahllosen scharfkantigen Felstrümmer zu rechnen, welche von den Hochgipfeln der Gebirge auf die Gletscher fallen und von diesen fortbewegt zuletzt kolossale Stein- und Schuttdämme (Moränen) bilden. Einzelne zerstreutliegende Bruchstücke einer Felsart, die in der Nähe nicht zu finden ist, werden, wenn sie scharfkantig sind und dadurch beweisen, daß sie nicht durch die Gewalt des strömenden Wassers hergebracht worden sind, erratische oder Wanderblöcke, auch Findlinge genannt (Vgl. S. 87). Auch diese sind schwimmend auf Eisblöcken oder durch Gletscher transportiert worden.

29. Der **Sand** besteht seiner Hauptmasse nach aus kleinen, feinzerteilten, losen Quarzkörnern, welche häufig mit Teilchen von Kalk, Thon, Mergel, Glimmer u. dgl. gemengt sind. Er entsteht durch die Zerstörung der meisten quarzhaltigen Gesteine und ist daher nach der Art des Gesteines, aus dem er sich bildet, sehr verschieden.

Der Sand ist ein Hauptbestandteil des aufgeschwemmten Landes und erscheint oft in ausgedehnten, mächtigen Lagern und Bänken an größeren Strömen, besonders an deren Mündung, am

Meeresstrande (Sanddünen), an seichten Stellen des Meeres (Sandbänke), in Ebenen, besonders in den großen Sandwüsten Afrikas und Asiens; als Flug- oder Treibsand, ferner als Staub in der Atmosphäre. Der Sand ist eine Fundgrube für verschiedene seltene Mineralien, als: Gold, Platin, Zinnstein, Diamanten und Edelsteine aller Art, Bernstein u. dgl.; er bildet dann die sogenannten Seifen oder Seifenwerke und man gewinnt die wertvollen Einschlüsse in eigens eingerichteten Wäschereien. Der Sand selbst dient zu Mörtel, zum Formen, zur Glasbereitung, zum Schleifen, zum Filtrieren von Flüssigkeiten, zum Reinigen und Scheuern des Holzes und der Metalle, zur Verbesserung fester Bodenarten, als Streusand u. s. f.

30. Die **Dammerde** (Ackererde, Erdkrume, Humusboden) ist ein lockeres Gemenge verschiedener durch die Verwitterung der Gesteine entstandenen Erdarten mit den vermoderten Resten von Pflanzen und Tieren. Sie hat meist eine dunkelbraune oder schwarze Färbung und ist nach Beschaffenheit der verwitterten Gesteine vorwiegend bald thonig, bald sandig, bald kalkig, bald mergelig, das ist thonig-kalkig.

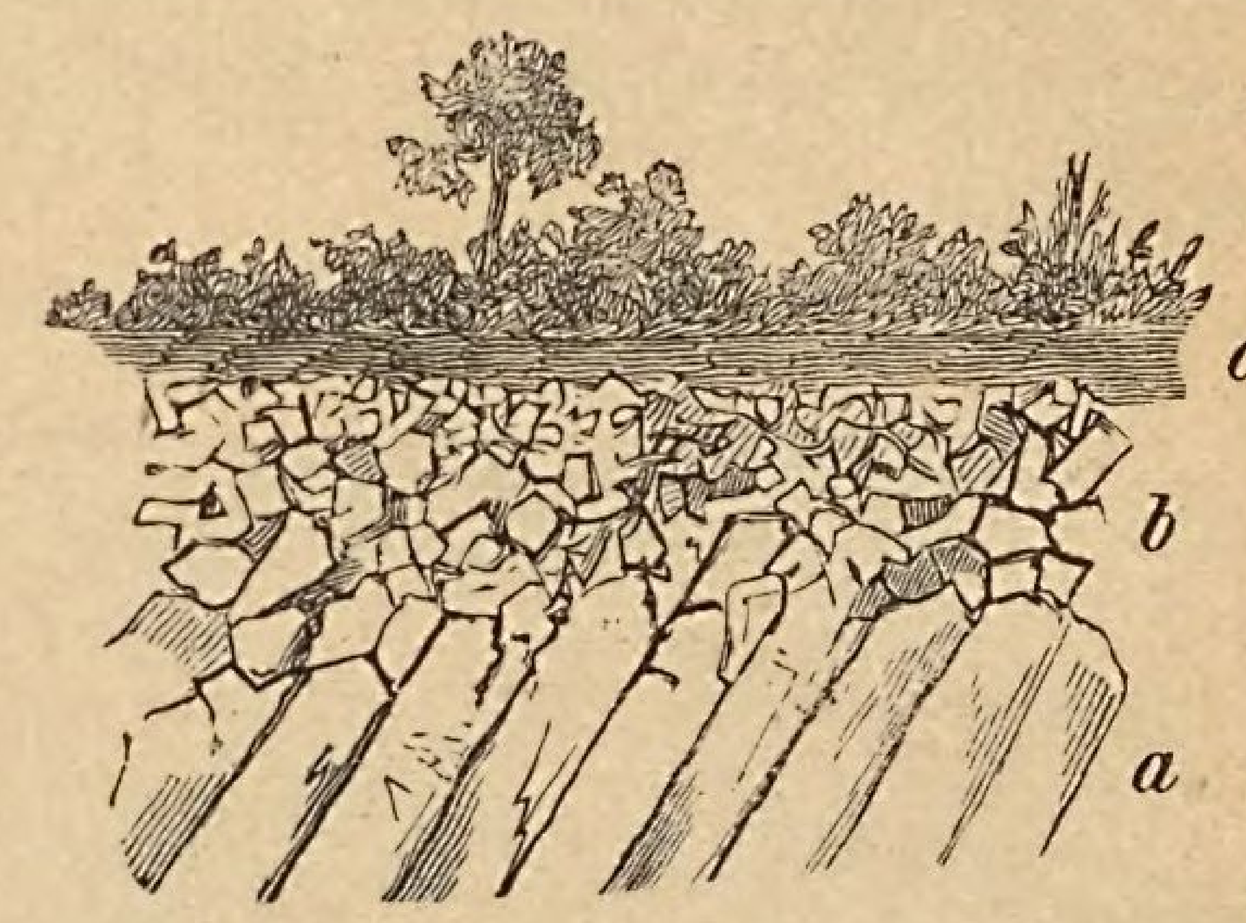


Fig. 137. Bildung der Dammerde. a. feste Gesteinsschichten, b verwitterndes Gestein, c. Dammerde.

Die Dammerde bedeckt den größten Teil des Festlandes, nämlich die sogenannte produktive (fruchtbare) Bodenfläche, die Grundlage der Äcker, Wiesen und Wälder. Von ihrer Beschaffenheit hängt das Gedeihen der Kulturpflanzen ab und man sucht sie daher nach Bedarf durch Beimengung verwester organischer Stoffe (Dünger), oder durch fehlende mineralische Bestandteile (Phosphate, Kali-, Natron-, Kalksalze u. a.) zu verbessern.

Die **Trümmergesteine** bestehen aus größeren oder kleineren, eckigen oder abgerundeten Stücken verschiedener Mineralien und Felsarten, welche meist durch ein besonderes Bindemittel (Cement oder Mörtel) mehr oder minder fest zusammengehalten werden. Das Bindemittel ist bald in bedeutender, bald nur in geringer Menge vorhanden und besteht entweder aus Kalk oder aus Kieselsäure (Quarz). Die gröbern Trümmer bilden Konglomerate und Breccien, die feinern Sandsteine. Die feinsten staubartigen Trümmer, welche durch Zerreiben, Verwittern und Fortschlämmen der Felsarten entstehen und sich aus dem trüben Wasser in Form von Schlamm und Letten absondern, bilden die mannigfaltigen Arten von Thon und Thongesteinen. Es giebt feste und es giebt lose Trümmergesteine, welchen letzteren das Bindemittel fehlt.

---

3. Tierische Absatzgesteine (zoogene Sedimentgesteine).

31. Die **nichtkrystallinischen Kalksteine** sind außerordentlich mannigfach und verbreitet. Sie sind vorherrschend aus der Lebensthätigkeit der Meerestiere, im geringern Grade auch der Landtiere hervorgegangen. Häufig sind diese Kalksteine ganz

oder zum größten Teil aus Tierresten zusammengesetzt; oft aber ist die tierische Form schon spurlos verschwunden und nur der in den Schalen, Korallenstöcken, Knochen und ähnlichen Hartgebilden enthaltene Kalk als Gestein zurückgeblieben. Hieher gehören die schalig zusammengesetzten, die dichten und die erdigen Kalksteine.

a) Die schalig-zusammengesetzten Kalksteine bestehen aus kleinen oder größern Kügelchen, in deren Mittelpunkt ein Quarzkorn oder ein Bruchstück einer Muschel oder Koralle liegt. Man unterscheidet Erbsensteine (Pisolithe) mit größern, wenigstens erbsengroßen Kugeln und Roggensteine (Oolithe) mit mohnkorngroßen Kügelchen.

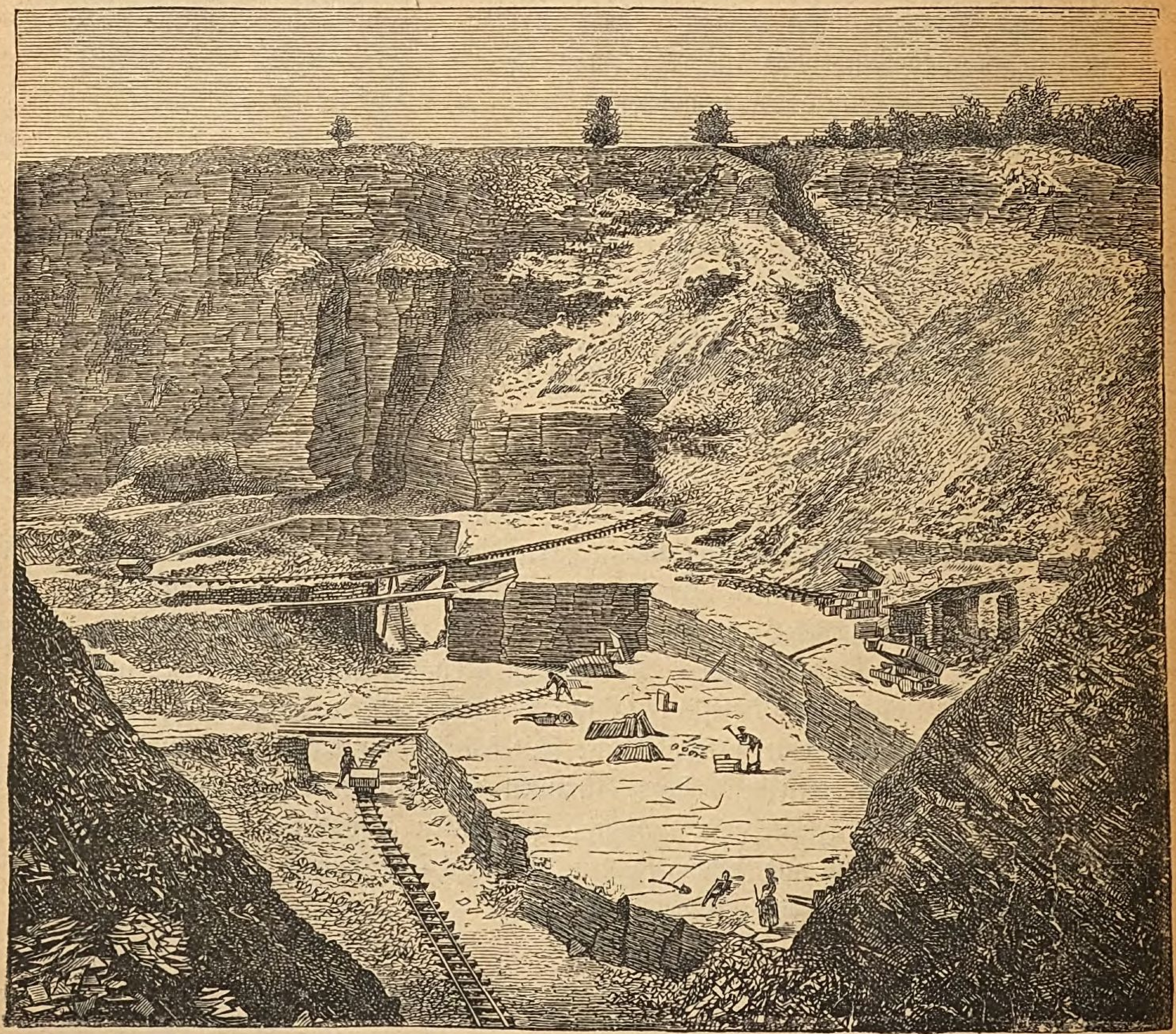


Fig. 138. Druckschieferbruch bei Solenhofen.

b) Die dichten Kalksteine sind bald ziemlich rein, bald mit Thon, Kiesel und andern Substanzen verunreinigt.

Der dichte Kalkstein kommt weiß, grau, gelb, rot, braun und selbst schwarz, ferner einfarbig und buntfarbig vor. Letzterer bildet den bekannten bunten Marmor. Der dichte Kalkstein ist der verbreitetste von allen und bildet ausgedehnte Gebirge, die sich oft schon von Ferne durch das Schroffe, Zerklüftete ihrer Felsen und durch die spärliche Vegetation kenntlich machen. Die Kalkgebirge sind reich an Höhlen und haben in höhern Regionen empfindlichen Mangel an Quellen. — Der dichte Kalkstein wird wieder nach Alter, Lagerungsverhältnissen und Vorkommen mannigfach benannt; so unterscheidet man Grauwackenkalk, Zechsteinkalk, Muschelkalk, Liaskalk, Jurakalk, Alpenkalk, Dachsteinkalk, Grobkalk u. s. f.

Zu den unreinen, dichten Kalksteinen gehören der Schieferkalkstein, der Kieselkalkstein, der thonige Mergelkalkstein und der Stinkkalk.

Die Schieferkalksteine sind in dünne Platten spaltbar und von dünnen Thonschieferlagen durchzogen. Die Kieselkalksteine sind mit Kieselerde innig gemengt und daher sehr hart. Der Stinkkalk ist grau, bräunlich oder schwarz und riecht beim Schlagen oder Aneinanderreiben bitumenartig.

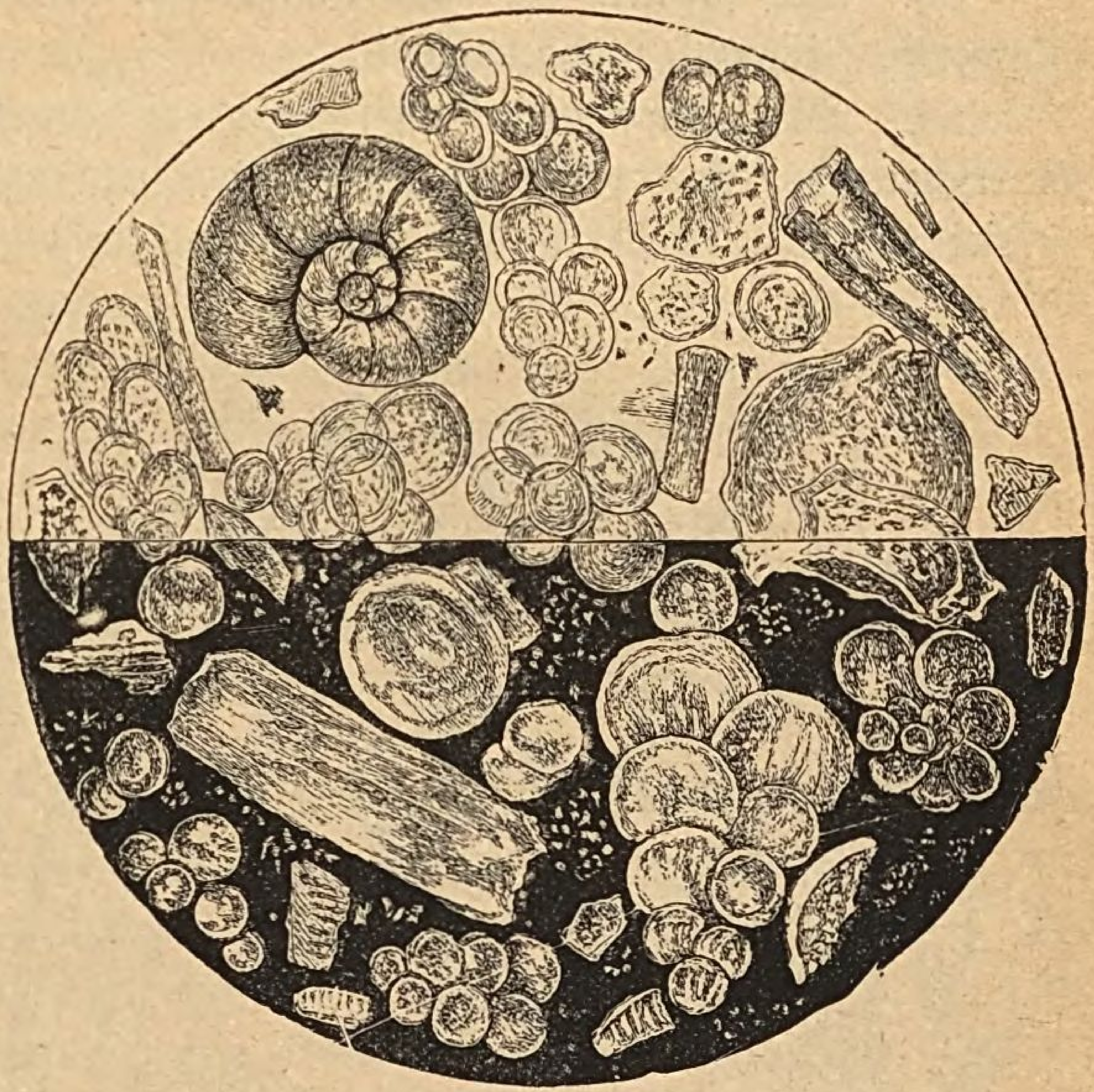


Fig. 139. Kreide von Meudon, stark vergrößert, oben bei durchfallendem, unten bei auffallendem Lichte betrachtet.

Mergel sind dichte, erdige oder schiefrige Kalksteine, welche mehr oder minder Thon enthalten. Nach den vorwiegenden Bestandteilen unterscheidet man Kalkmergel und Thonmergel. Die in Platten spaltbaren Stücke heißen Mergelschiefer und werden weiter nach Vorkommen und Einschlüssen verschiedentlich benannt. Ein sehr eigentümlicher Mergelschiefer ist der bituminöse schwarze Kupferschiefer mit zahlreichen Fischabdrücken; ferner der schöne florentinische Ruinenmarmor; der Fucoidenmergel im Wiener Sandstein mit Algenabdrücken u. a. m. — Manche Mergel sind wegen ihrer Verwitterbarkeit und zur Bereitung des hydraulischen Kalkes, andere wie der lithographische Stein oder Druckschiefer für den Steindruck sehr wichtig.

Zu den aus Tierresten deutlich zusammengesetzten Kalksteinen gehören die Muschelkalke, Korallenkalke und die erdige Kreide. Die Muschelkalke und Korallenkalke, zu denen im Wiener Boden der Leithakalk als wichtigster Baustein gehört, werden daher auch passend nach den vorherr-

schenden Einschlüssen benannt und man unterscheidet demnach Ammoniten-, Nummuliten-, Cerithien-Congerien-, Madreporen-Kalksteine, Süßwasser-Kalksteine und ähnliche mehr.

c) Zu den erdigen Kalksteinen gehört die abfärbende, zerreibliche Kreide. Sie besteht aus den verschwindend kleinen kalkigen, zierlichen Gehäusen gewisser niederer Seetiere, welche man Foraminiferen oder Polythalamien nennt. In einem Kubik-Centimeter Kreide sind deren über Hunderttausend enthalten.

Zu den tierischen Absatzgesteinen kann auch die in Höhlen vorkommende Knochen-Breccie und der in Höhlen und auf einsamen Inseln aufgespeicherte Vogeldünger (Guano) gerechnet werden.

Die tierischen Absatzgesteine verdanken ihre Entstehung der Lebensthätigkeit der Tiere, daher der Name. Es gehören besonders die zahlreichen nicht krystallisierten Kalkgesteine hieher.

---

4. Pflanzliche Absatzgesteine (Phytogene Sedimentgesteine).

32. Die fossilen Kohlen siehe S. 66.

33. Die fossilen Öle und Harze siehe S. 63. Diese wurden schon früher als pflanzliche Mineralien abgehandelt.

34. Die sogenannten Infusorienerden, magere, weiße Erden, die aus den Kieselschalen winzig kleiner Spaltalgen, die man früher fälschlich für Infusorien (Aufgußtierchen) hielt, bestehen und als Poliererden von Wichtigkeit sind. Hieher gehört der Trippel, die Kieselguhr und der Polierschiefer.

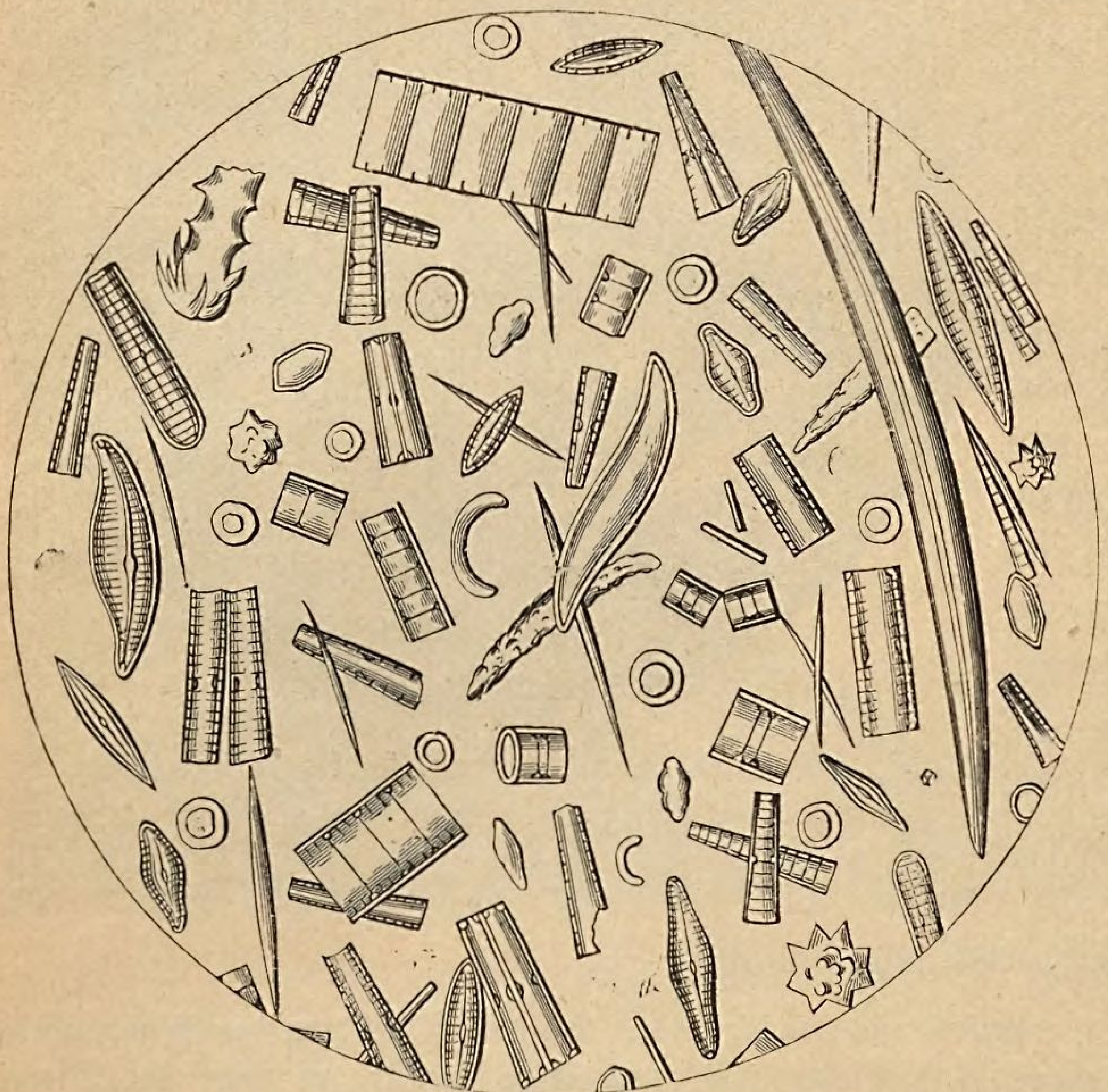


Fig. 140. Diatomaceen aus Poliererde.

Der Tripel ist eine graue, etwas rauhe Erde, die Wasser einsaugt und dadurch erweicht wird; durch Glühen wird er weiß und hart. Man findet ihn in Böhmen, Mähren, Ungarn, Sachsen und an anderen Orten und benützt ihn als vorzügliches Putzpulver zum Polieren von Metallen, Glas und geschliffenen Steinen. Ähnliche erdige Massen sind die feine leicht zerreibliche lockere Kieselguhr aus den Torfmooren von Franzensbad in Böhmen und der dünnschieferige feinerdige Polierschiefer von Bilin.

Die pflanzlichen Absatzgesteine verdanken ihre Entstehung der Lebensthätigkeit der Pflanzen, daher ihr Name. Die wichtigsten unter ihnen sind die fossilen Kohlen, als ausgiebigster Brennstoff.

Absatzgesteine oder **Sedimentgesteine** sind solche Gesteine, welche sich im Wasser als Bodensatz ablagerten und daher im Laufe der Zeiten übereinander liegende Schichten bildeten. Von den Schichten sind stets die untersten als die ältesten, die oberen hingegen als jüngere Bildungen zu betrachten. Die Absatzgesteine sind zum Teil krystallinisch, wie die Eruptivgesteine. Die meisten bestehen jedoch aus Trümmern zerstörter Gesteine, oder sie sind aus den Resten oder aus der Lebensthätigkeit der Tiere und Pflanzen hervorgegangen. Man unterscheidet daher krystallinische Absatzgesteine, Trümmergesteine und tierische und pflanzliche Absatzgesteine. Die beiden ersten sind mineralischen, die beiden letzten organischen Ursprungs.

Übersicht der Gesteine.

Die Gesteine (auch Fels- oder Gebirgsarten genannt) sind Mineralien oder Gemenge von Mineralien, welche in solchen Massen auftreten, daß sie größere Teile der festen Erdrinde, bisweilen ganze Gebirge oder Teile von Gebirgen bilden. Die einfachen Gesteine bestehen aus einem gleichartigen Minerale (z. B. aus Kalkspat oder Quarz), die gemengten sind aus ungleichartigen Mineralien zusammengesetzt. Die Gesteine mineralischen Ursprungs haben teils ein krystallinisches Gefüge, teils sind sie aus den Bruchstücken oder Trümmern anderer Gesteine oder Mineralien zusammengesetzt.

Es giebt jedoch auch Gesteine, welche nicht mineralischen, sondern organischen Ursprungs sind und aus den Resten von Pflanzen und Tieren bestehen oder aus der Lebensthätigkeit von Pflanzen und Tieren hervorgegangen sind, wie die pflanzlichen und tierischen Absatzgesteine.

Was endlich die Entstehung der Gesteine anlangt, so unterscheidet man nach derselben als Gegensätze Durchbruchsgesteine (Eruptivgesteine) und Absatzgesteine (Sedimentgesteine). Die Durchbruchsgesteine stammen aus den Tiefen der Erde, aus denen sie im feurig-flüssigen geschmolzenen Zustand hervorquellen und zuletzt erstarren. Die Absatzgesteine lagern sich schichtweise in regelmäßiger Aufeinanderfolge auf dem Boden der Gewässer ab. Hienach ergiebt sich folgende Übersicht der Gesteine:

I. Durchbruchsgesteine (Eruptivgesteine).
  a) ältere (plutonische).
  b) jüngere (vulkanische).

II. Absatz- oder Sedimentgesteine.

1. Krystallinische Absatzgesteine.
  a) gemengte.
  b) einfache.

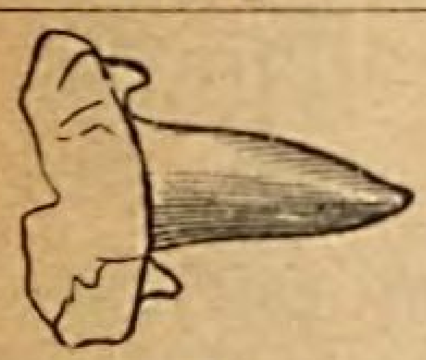
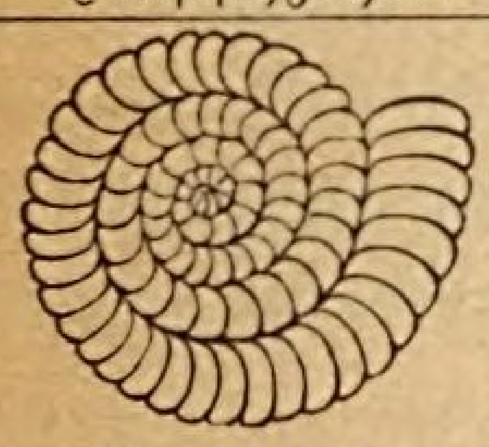
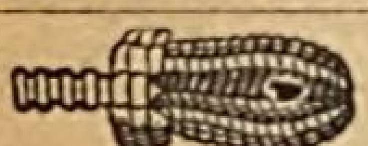
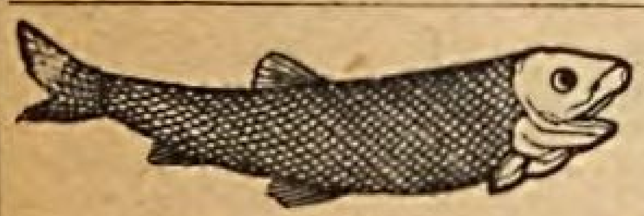
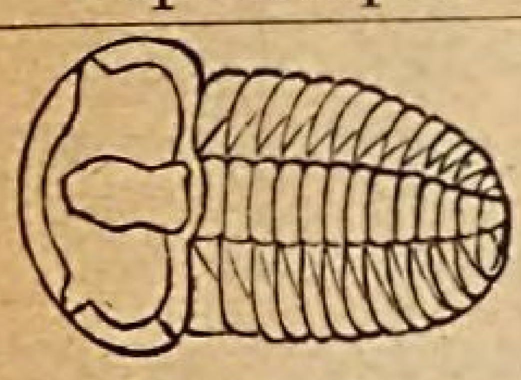
2. Trümmergesteine
   a) feste.
   b) lose.
3. Tierische Absatzgesteine (Zoogene Sedimentgesteine).
4. Pflanzliche Absatzgesteine (Phytogene Sedimentgesteine).

Die Absatz- oder Sedimentgesteine sind die vorherrschenden und werden nur stellenweise von den Durchbruchs- oder Eruptivgesteinen unterbrochen. Die Absatzgesteine sind ferner stets geschichtet und ihre Schichten in einer bestimmten sich gleichbleibenden Aufeinanderfolge verbreitet. Es gilt hiebei als allgemeine Regel, daß die untern tiefer liegenden Schichten die ältern, die obern höher liegenden aber die jüngern sind. Man pflegt ferner alle Gesteine, welche nach ihrer Beschaffenheit und Lagerung als zusammengehörige und gleichzeitige Bildungen erscheinen, unter dem Namen einer Gebirgsformation zusammenzufassen. Es sind in der Regel sehr ausgedehnte und häufig auch sehr verschiedenartige Gebirgsmassen, die einer und derselben Formation angehören. Von größter Wichtigkeit sind hiebei die eingeschlossenen Reste von Pflanzen und Tieren, namentlich die sogenannten Leitmuscheln; aber auch der Mangel an Versteinerungen ist ein wichtiges Merkmal derselben.

Auch die Gebirgsformationen sind in einer regelmäßigen Aufeinanderfolge verbreitet und gehören verschiedenen Zeitaltern der Erdbildung an. So findet man allenthalben zu unterst als älteste Formation die krystallinischen Schiefergesteine verbreitet. Diese Formation wird daher als die älteste und der Urzeit der Erde angehörig betrachtet. Dem Altertum der Erde gehört die silurische und devonische Formation (das ältere und jüngere Übergangsgebirge), die Steinkohlenformation und die permische Formation (das Kupfergebirge) an. Aus dem Mittelalter der Erde haben sich drei Formationen, die Trias-, Jura- und Kreideformation erhalten. Der geologischen Neuzeit gehört die Tertiärformation oder das Braunkohlengebirge an, während seit dem Auftreten des Menschengeschlechtes auf Erden oder in der geologischen Jetztzeit als Gebirgsformation das Diluvium (vorsündflutliche Erdschichten) und das Alluvium (das angeschwemmte Land) sich unterscheiden lassen.

Folgende Tabelle giebt eine Übersicht der wichtigsten Formationen und zwar von den obersten (jüngsten) bis zu den untersten (ältesten) Bildungen.

Siehe nebenstehende Tabelle.

Eigentümliche Versteinerungen	Weltalter	Namen	Gesteine und Versteinerungen.
Jetzt lebende Pflanzen und Tiere.	Jetztzeit	1. Alluvium (Angeschwemmtes Land).	Bildungen von Kalktuff, Kalksinter, Torf, Raseneisenstein, Schutt, Dammerde.
 Mammutszahn.		2. Diluvium (Vorsündflutliche Erdschichten).	Große Ablagerungen von Schutt, Gerölle, Lehm (Löß) oder einzeln zerstreute Blöcke (Findlinge). Große Landtiere (Knochen und Zähne); kleine Landschnecken.
 Nummulit.	Neuzeit	3. Tertiäre Formation (Braunkohlengebirge.)	Ablagerungen von Thon (Tegel), grobkörnigen Kalk- und Sandsteinen und Konglomeraten. Einschlüsse von Braunkohlen, zahlreiche Meeresmuscheln, darunter Cerithien und Nummuliten.
 Haifischzahn.	Mittelalter	4. Kreideformation	Schreibkreide, thonige und sandige Kalksteine, Quadersandsteine. Etwas Braunkohle, vorherrschend aber Tierreste, Meeresbewohnern angehörig
 Ammonit.		5. Juraformation.	Vorherrschend dichte Kalksteine und Mergel, lithographische Steine, Sandsteine, Roggensteine oder Oolithe, Meerestiere. Riesige Eidechsen (Saurier). Ammoniten.
 Enkrinit (Lilienstern)		6. Triasformation	Muschelkalke (Muschelmarmor), Bunter und Keuper-Sandstein. Enkriniten (gestielte Seesterne).
 Palaeoniscus.	Altertum	7. Permische Formation (Kupfergebirge).	Dunkle Kupferschiefer mit zahlreichen Fischresten.
 Lepidodendron. (Schuppenbaum)		8. Steinkohlen-Formation.	Weiße oder rote Sandsteine, Schieferthone mit zahlreichen Pflanzenabdrücken; mehr oder minder mächtige Steinkohlenlager oft in großer Zahl neben und über einander.
 Cephalaspis.		9. Devonische Formation Jüngeres Übergangsgebirge.	Kalksteine mit den ältesten Fischresten.
 Trilobit.		10. Silurische Formation. Älteres Übergangsgebirge	Thonschiefer, Grauwacke, Anthracit. Erstes Auftreten organischer Reste, die meisten aus dem Tierreiche, namentlich Trilobiten und Orthoceratiten.
Ohne Reste von Tieren und Pflanzen	Urzeit	11. Schieferformation (Urgebirge).	Thonschiefer, Glimmerschiefer, Gneis, Urkalk, Graphit. Gänzlicher Mangel an Versteinerungen.

Anhang.

Die Gesteine der Umgebungen Wiens.

I. Jüngste Bildungen (Alluvium).

1. Der **Schutt**, der die Oberfläche in vielen Stadtteilen deckt und stellenweise bis zu 10 Meter Tiefe und darüber reicht, ist eine von Menschenhand bewirkte künstliche Anhäufung der verschiedensten Materialien. Lehm, Sand, Dammerde, Geschiebe sind mit Ziegelfragmenten, mit Stücken von Bruchsteinen, Scherben von irdenen Gefäßen, Glassplittern, oft mit zahlreichen Gebeinen von Menschen und Haustieren, mit Münzen, Waffen, Geschützkugeln u. dgl. gemengt.

Die großartige Anhäufung der Schuttdecke hängt auf das innigste mit der Geschichte der Stadt und deren Bevölkerung zusammen. Befestigungswerke, die Belagerungsarbeiten der Türken (1529 und 1683), die Anlegung und Ausfüllung von Stadtgräben, Flußbetten und Kanälen und die in neuester Zeit ausgeführten Stadterweiternngsarbeiten haben hieran den wesentlichsten Anteil. An vielen Punkten der inneren Stadt, namentlich in der Nähe der Wipplingerstraße und am hohen Markt stieß man auf Baureste und Ziegel, welche beweisen, daß hier ehedem das römische Vindobona mit seinem Kastell auf dem höchsten Punkte der jetzigen inneren Stadt stand.

2. Die **Dammerde** bedeckt mit wenigen Ausnahmen den Boden in der ganzen Umgebung von Wien und ist ihrer Fruchtbarkeit wegen fast aller Orten von guter Qualität, wie das Gedeihen von Wein, Obst, Gemüse, Getreide, Feldfrüchten, Wiesen- und Walderzeugnissen beurkundet.

Nur die bebauten Plätze, die Straßen, die Ufer der Donau und ihrer Nebenflüsse, steile Felsabhänge der Gebirge u. dgl. sind von Dammerde entblößt.

3. Der **Torf** kommt in der Wiener Gegend nur selten und in geringer Ausdehnung und Qualität vor. In der Gegend von Moosbrunn und Erbreichsdorf giebt es sogenannte Wiesenmoore, deren Torf gegenwärtig schon fast ganz ausgebeutet ist.

4. Der **Silt** (Donausand) ist ein feiner sandiger Schlamm von lichter braungrauer Farbe mit zahlreichen Schüppchen von weißem Glimmer.

Er bewirkt die Trübung des Hochwassers der Donau, in deren Wasser er schwebend herbeigetragen und in erstaunlichen Massen abgelagert wird.

5. Der **Donauschotter** (Alluvialschotter) besteht aus mehr oder minder flachen, nierenförmigen oder keilförmigen Geschieben von sehr verschiedenen Gesteinen. Außer Granit- und Gneisgeschieben (welche aus der Gegend zwischen Passau und Krems herrühren) findet man besonders alpine Sandsteine und Kalksteine, die durch die Enns, die Traun oder den Inn herbeigeführt sind.

Der Donauschotter bedeckt abwechselnd mit dem Silt sehr bedeutende Uferstrecken, namentlich an der linken (nördlichen) Seite der Donau. Es ist nämlich eine merkwürdige Thatsache, daß die Donau von ihrem nördlichen Steilrand (dem sogenannten Wagram) sich immer weiter nach Süden zurückzieht und am südlichen (rechten) Ufer das Erdreich, so weit es leicht zerstörbar ist, unterwäscht

und ausgräbt. Bei Fischamend z. B. läuft gegenwärtig die Donau schon über 2 Meilen südlicher als ehedem und der ganze Boden ist mit ihren Ablagerungen bedeckt. Die Leopoldstadt, die ganze Praterinsel, überhaupt alle Donauinseln bestehen aus den mächtigen Ablagerungen des Stromes. Durch die großartigen Arbeiten der 1875 vollendeten Donauregulierung können nun solche Ablagerungen um Wien nur stellenweise im Strombette erfolgen und werden teils durch die natürliche Strömung, teils durch Ausbaggerung entfernt.

6. Der **Kalktuff** bildet sich an vielen Quellen und Bächen des Wiener Waldgebirges, doch nirgends in bedeutender Ausdehnung, z. B. um Dornbach, Weidling, Purkersdorf u. s. f.

Auch die Anwendung von Kalktuff ist um Wien gering. Die Grotte im Schwarzenberggarten, die Steine beim Wasserfall im Stadtpark bestehen aus Kalktuff.

II. Ältere Bildungen (Diluvium).



Fig. 141. Löß-Schnecken. 1. Succinea oblonga. 2. Pupa muscorum. 3. Helix hispida.

7. Der **Löß** ist ein ungeschichteter sehr kalkreicher braungelber Thon. Häufig bildet er senkrechte Abstürze, wie Wände, an denen man hie und da weiße Kalkausscheidungen sieht. Er schließt zahlreiche kleine weiße Landschnecken und hie und da Reste von vorweltlichen Tieren z. B. von Mammut, von einem Nashorn mit 2 Hörnern und mit einer knöchernen Nasenscheidewand, von Hyänen, Bären, Hirschen u. s. w. ein.

Der Löß ist in und um Wien sehr verbreitet und stellenweise bis 40 Meter mächtig. Er ist wegen seines Kalkgehaltes zur Erzeugung von Geschirren und Ziegeln minder tauglich.

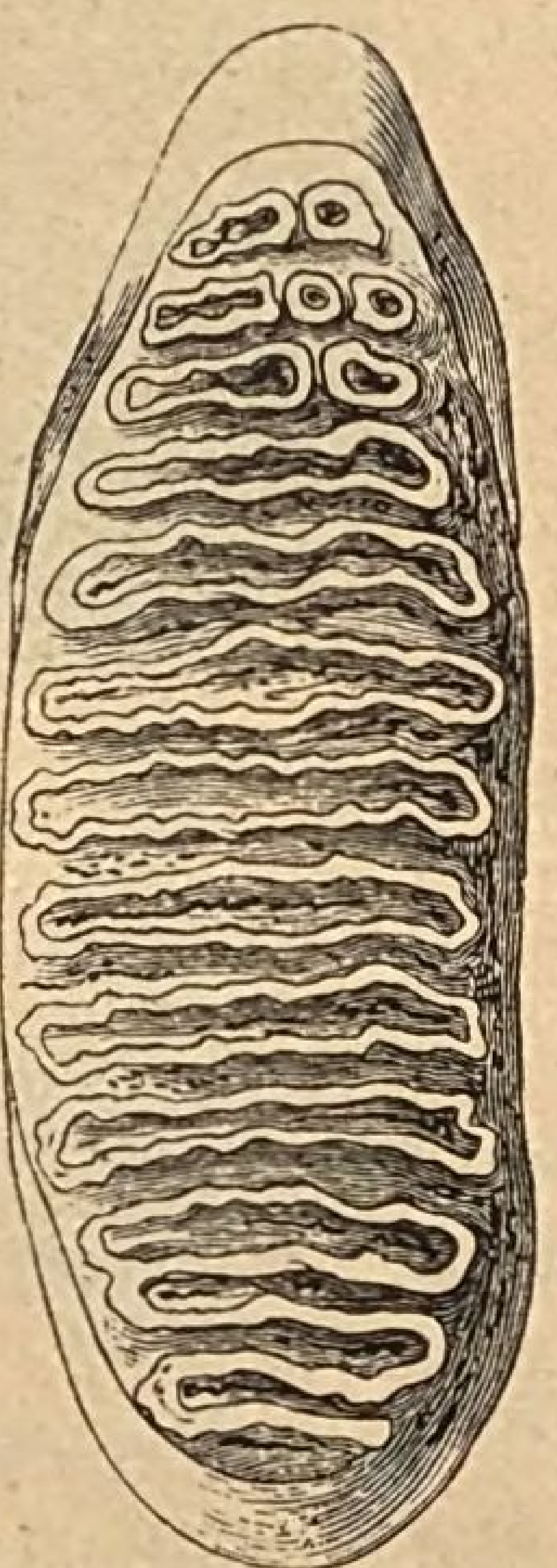


Fig. 142. Backenzahn des Mammut (Elephas primigénius).

8. Der **Lokal-Schotter** oder das **Diluvialgerölle** besteht aus Massen von Geschieben, die durch die Gewalt des strömenden Wassers aus den benachbarten Bergen herbeigeschwemmt wurden und daher fast überall aus anderen Gesteinen bestehen.

So enthält der Lokalschotter in der Nähe von Wien nur Geschiebe aus den benachbarten Sandsteingebirgen, in der Nähe von Neustadt sind es Kalksteingeschiebe, an den Abhängen des Wechsels und des Rosaliengebirges krystallinische Gesteine (Granit, Gneis). In der Ebene von Wiener-Neustadt bildet dieses Gerölle einen mächtigen lockern wasserdurchlassenden Schuttkegel, das unfruchtbare Steinfeld.

9. **Erratische Blöcke** oder **Findlinge** sind große, vereinzelt und oberflächlich liegende Gesteinstrümmer eines Gesteines, das in der Nähe sonst nicht vorkommt.

Sie sind in der Wiener Gegend selten und von geringer Ausdehnung, am häufigsten noch nordöstlich von Stockerau, wo einzelne Granitblöcke von 150—400 Kubikmeter herumlagern. Die größeren sind bereits längst zu technischen Zwecken verarbeitet worden.

III. Tertiäre Bildungen.

a) Süßwasserbildungen.

10. Der **Belvedere-Sand** ist ein feiner, gleichmäßig und lebhaft gelber Sand, welcher mit dem

11. **Belvedere-Schotter** gemeinschaftlich auftritt. Letzterer besteht fast nur aus Geschieben von milchweißem Quarze, die oberflächlig ebenfalls lebhaft rostgelb gefärbt und nach der einen Seite hin keilförmig zugeschärft sind.

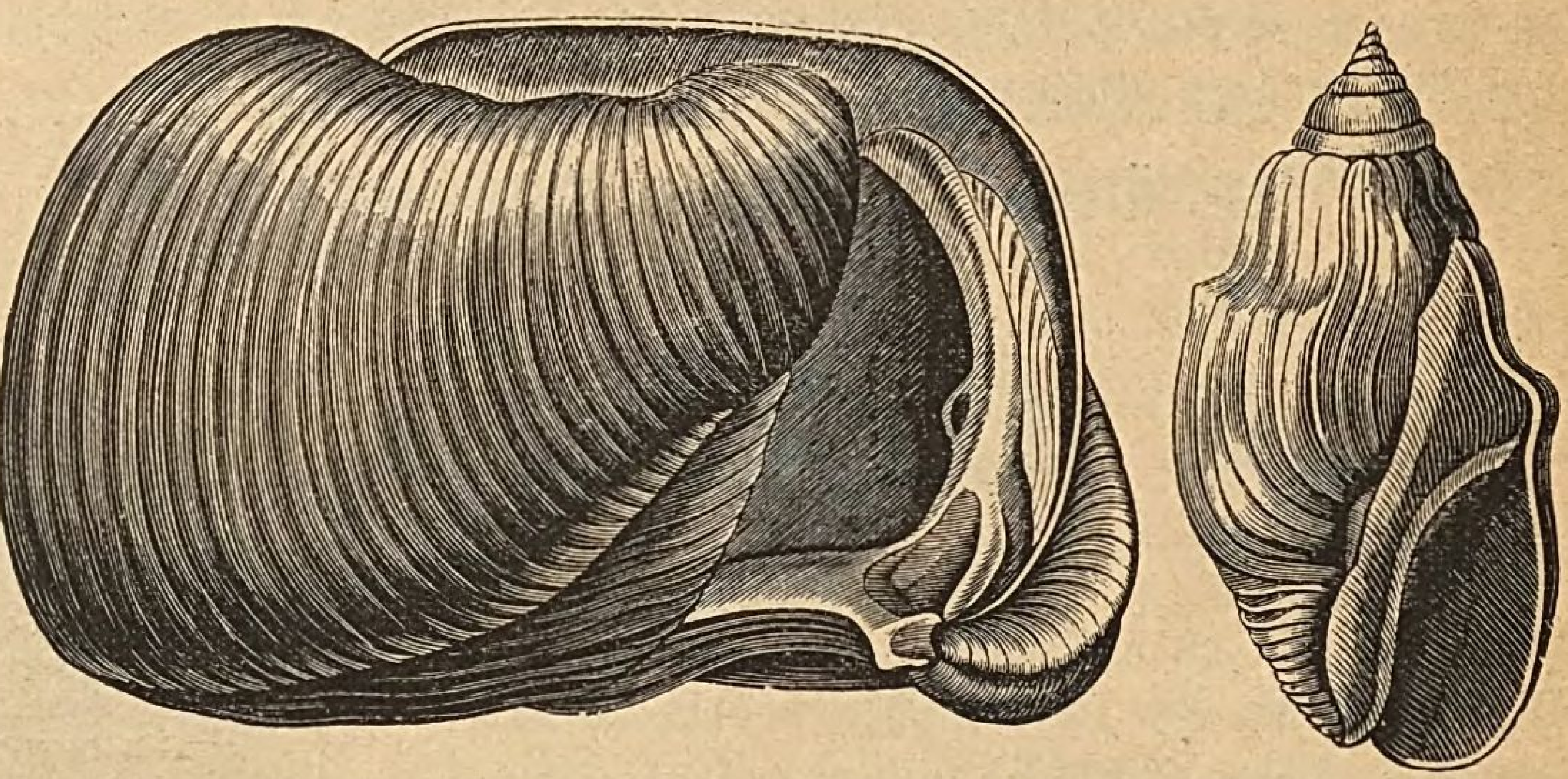


Fig. 143. Conchylien aus dem Congerien-Tegel (nach Hörnes).
1. Congeria subglobosa. 2. Melanopsis Martiniana.

Der Belvedere-Sand und -Schotter hat seinen Namen von der mächtigen Ablagerung in der Nähe des Belveders. Man hat zahlreiche Knochenreste von vorweltlichen Tieren (Mastodon, Dinotherium, Rhinoceros, Aceratherium und Hipparion), so wie Schalen von Flußconchylien daselbst gefunden.

12. Der **Inzersdorfer Tegel** oder **Congerien-Tegel** ist ein bläulicher Thon von großer Mächtigkeit, der sich durch Einschlüsse eigentümlicher Schnecken und Muschelschalen (den Gattungen Melanopsis und Congeria angehörig) auszeichnet.

Er bildet den Untergrund der ganzen Stadt und wird innerhalb und außerhalb der Stadt hauptsächlich zur Ziegelfabrikation benützt. Hierher gehören insbesondere die großartigen Ziegelwerke von Inzersdorf und Laa, die Ziegelgruben am Hungelbrunn u. a. m. — Von größeren Tieren und zwar von den bei den Belvedereschichten erwähnten, sowie von Pflanzen werden in diesem Tegel gleichfalls Reste angetroffen. Nicht selten sind ferner in ihm Bänke von blauschwarzem, wasserführendem Sande, die stellenweise zu festen Platten oder zu harten unregelmäßigen Knollen von eigentümlichen Gestalten (Sphäroiden) erhärten.

13. Der **Süßwasserkalk** ist ein grauer oder gelblicher Kalkstein von geringer Härte und erdigem Bruche mit zahlreichen Resten von Land- und Süßwasserschnecken.

Er ist nicht sehr häufig, am mächtigsten noch an der Spitze des Eichkogels bei Mödling und findet keine Anwendung.

b) Brackische Bildungen.

14. Der **Cerithien-Sand** ist fein, blaßgelb oder grau; häufig geht er in den untern Schichten in einen mehr oder minder festen feinkörnigen Sandstein über.

15. Der **Cerithien-Kalk** (auch Grobkalk genannt) ist ein grobkörniges Gestein von gelblicher Farbe, mit zahllosen Hohlräumen und Steinkernen von Schnecken und Muscheln erfüllt. Die Hauptmasse ist ein kalkiges, bisweilen ein sehr festes Bindemittel, welches die Sandkörner und Schalenreste zusammenhält.



Fig. 144. 1. 2. Cerithium pictum. 3. 4 Cerithium rubiginosum. Aus dem Cerithien-Sande.

Die Cerithien-Schichten erstrecken sich in mächtiger Ausdehnung von Heiligenstadt über die Türkenschanze, nach der Schmelz, zum Gloriett bei Schönbrunn, nach Mauer, Hetzendorf u. s. f. am Fuße der Gebirge. Man findet in ihnen eine Schneckengattung (Cerithium) sehr häufig, woher der Name. — Der Cerithienkalk wird trotz seines lockern porösen Aussehens als Bruchstein zu Fundamenten allgemein verwendet.

16. Der **brackische** oder **Hernalser Tegel** wird an dem Vorkommen gewisser kleiner Schnecken, so wie an den Resten von Fischen, Delphinen, Seehunden und Schildkröten erkannt. Man hat auch immergrüne lorbeerartige Pflanzenblätter, Zapfenfrüchte u. dgl. in ihm gefunden.

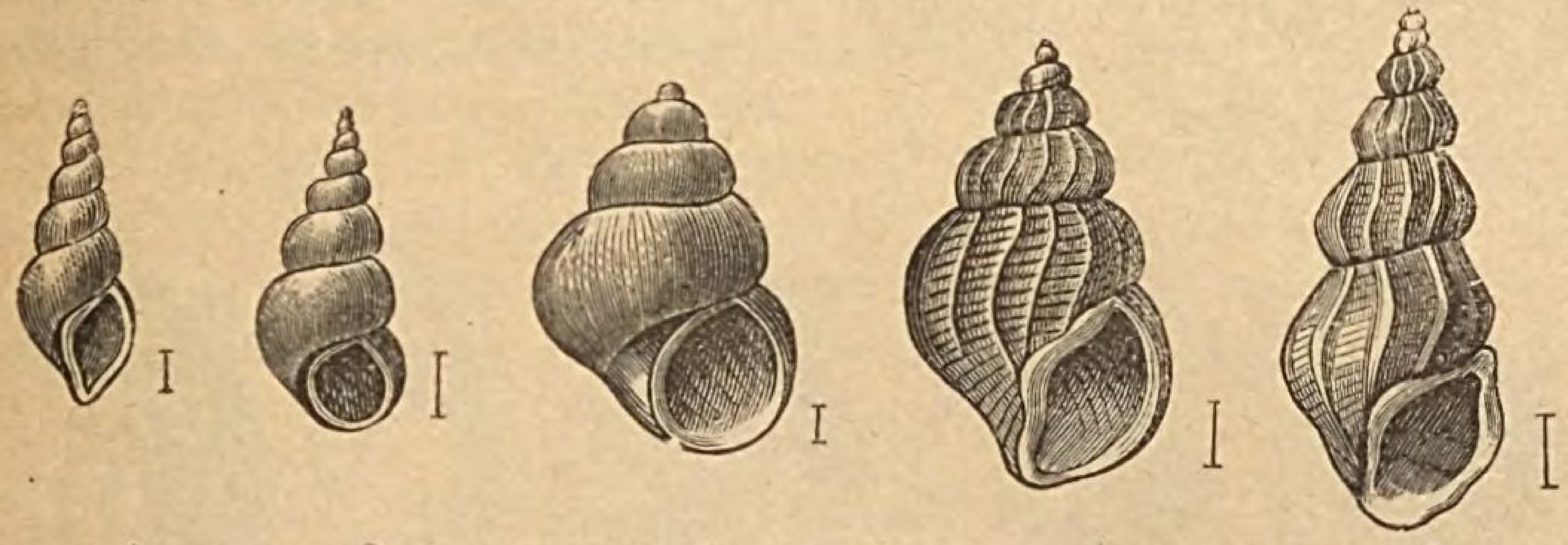


Fig. 145. Conchylien aus dem brackischen Tegel (nach Hörnes).
1. Paludina effusa. 2. P. acuta. 3. P. immutata. 4. Rissoa inflata. 5. R. angulata.
(Artesischer Brunnen am Getreidemarkte.)

Er findet sich in der Regel unter den eben beschriebenen Cerithienschichten und wird an manchen Orten z. B. in Ottakring, Hernals und Nußdorf zur Ziegelfabrikation benützt.

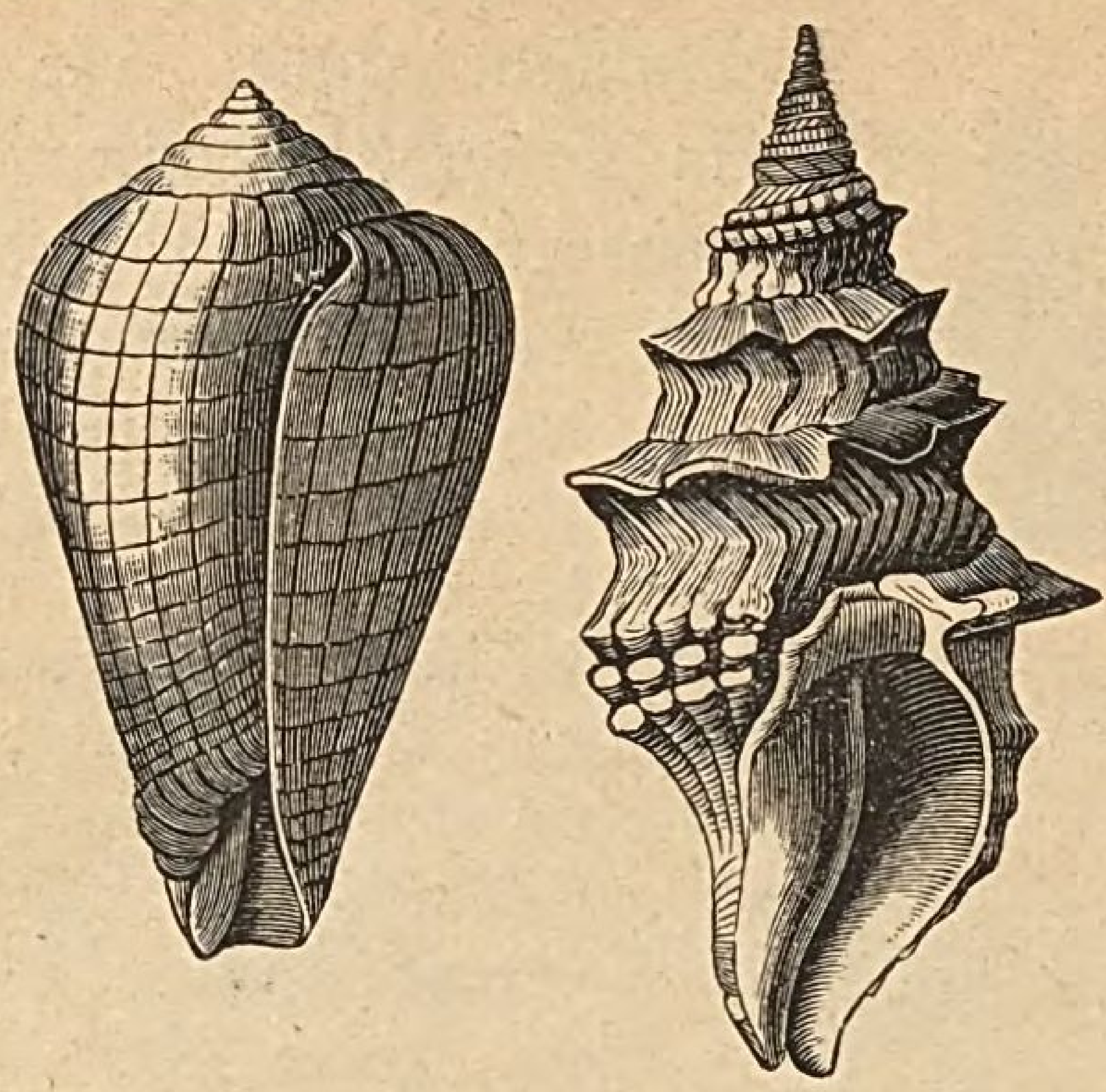
c) Marine Bildungen.

17. Die **marinen Strand-Konglomerate** bestehen meist aus Geschieben der nächsten Gebirge und sind durch ein kalkiges Bindemittel fest verbunden. Sie bezeichnen die Uferstellen eines ehemaligen Meeres.

Solche Konglomerate mit Kalkgeschieben bilden hohe Felswände am Eingange des Helenenthales bei Baden, am Aninger bei Mödling, bei Brunn und Perchtholdsdorf. Konglomerate mit Sandsteingeschieben findet man bei Pötzleinsdorf und Nußdorf. — Die Konglomerate sind teilweise ihrer Festigkeit wegen als Bruchsteine geschätzt.

18. Der **marine Sand** ist fein, lichtgelb und wird so wie der blau- oder grünlichgraue

19. **marine (Badner-) Tegel** an den eingeschlossenen Meeresmuscheln und Meeresschnecken erkannt.

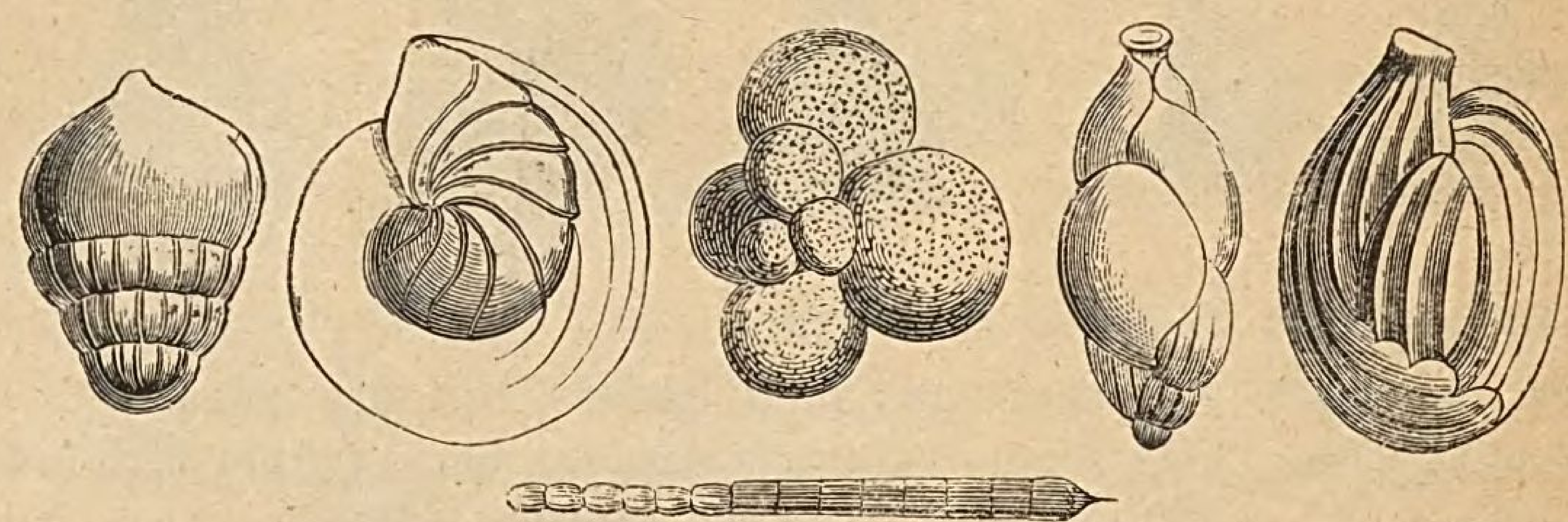


1. 2. 3.

Fig. 146. Conchylien aus den marinen Tertiärschichten nach Hörnes.
1. Conus fuscocingulatus. 2. Pleurotoma asperulata. 3. Murex Sedgwickii.

Der marine Tegel füllt die ganze Tiefe des Wiener Beckens aus. Die Ziegelgruben von Baden, Soos und Vöslau gehören hieher. Der marine Sand wird bei Pötzleinsdorf, Enzersfeld und an anderen Orten gefunden.

4.



2. 3. 1. 5. 6.

Fig. 147. Kleine Organismen (Foraminiferen) aus dem Tegel von Baden (sehr vergrößert).
1. Nodosaria bacillum. 2. Lingulina costata. 3. Cristellaria cassis. 4. Globigerina bulloides. 5. Uvigerina urnula. 6. Quinqueloculina Schreibersii.

20. Der **Leithakalk** ist ein fester, lichtgelber Kalkstein, der fast ausschließlich nur aus den Resten von Korallentieren, Schaltieren und steinbildenden Algen besteht, dabei bald etwas porös ist, bald aber durch einen gelblichweißen oder lichtgelben Mergel dicht wird.

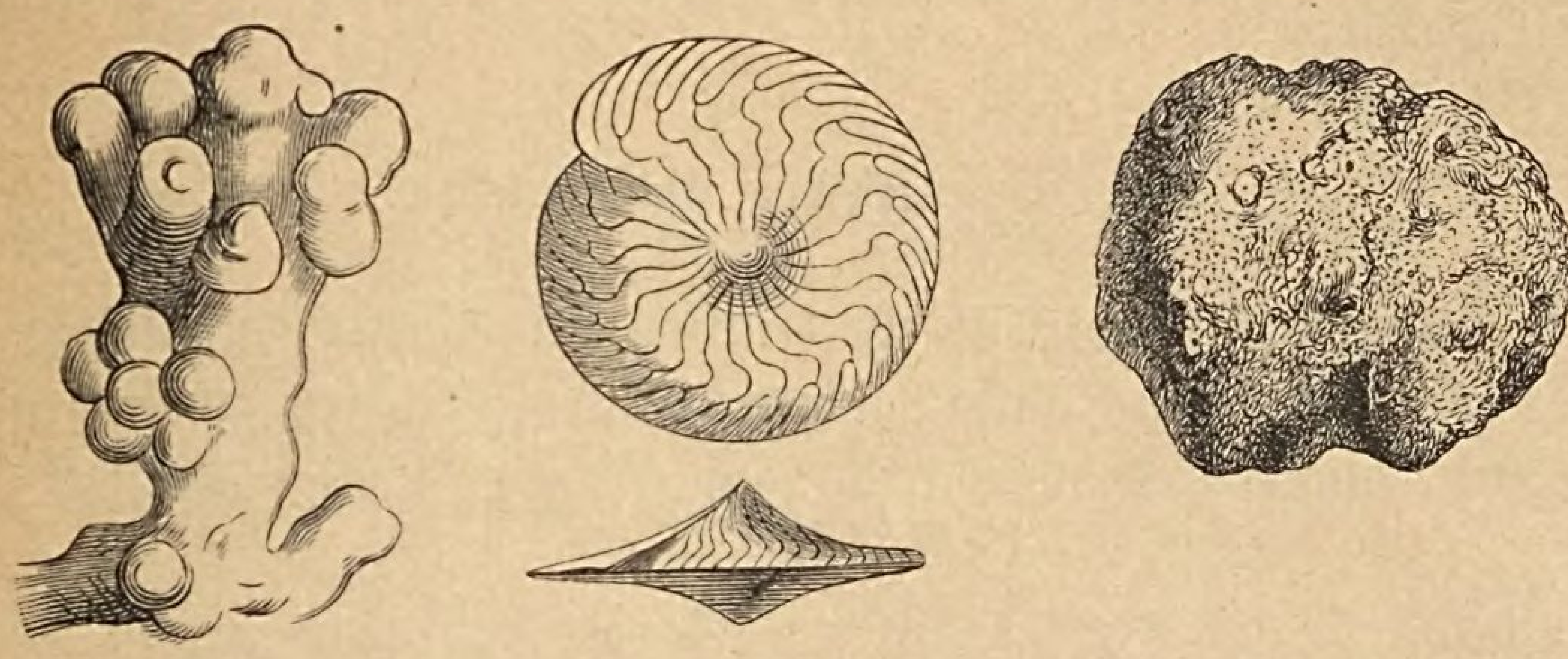
Nach den vorwiegenden Bestandteilen lassen sich folgende Abarten unterscheiden:

1. Nulliporen-Kalk, vorherrschend nur aus der vielfach verzweigten Nullipora ramosissima, einer steinbildenden Meerespflanze bestehend.

2. Amphistegien-Kalk (auch Margarether-Sandstein bei uns genannt), aus zahllosen winzig kleinen körnerartigen Schalresten (namentlich der Amphistegina

Haueri angehörend) zusammengesetzt, und daher einem groben, weißen oder lichtgelben Sandsteine ähnlich.

3. Der Celleporen-Kalk, ein äußerst weiches, zelliges, leichtes Gestein, hauptsächlich nur aus den Knollen und Trümmern der Cellepora globularis gebildet.



1. 2. 3.

Fig. 148. Hauptbestandteile des Leithakalkes (vergrößert).
1. Nullipora ramosissima (Alge). 2. Amphistegina Haueri. 3. Cellepora globularis.

Der Leithakalk ist unser wichtigster Bau- und Werkstein. Die alten und neueren Baudenkmäler sind aus diesem Steine erbaut; es giebt aber kaum ein Haus in Wien, das nicht Bestandteile davon enthalten würde. Auch zu Ornamenten, Grabmonumenten, zu Bildsäulen u. dgl. werden einzelne Sorten verwendet. Man findet den Leithakalk nur in der Nähe der Randgebirge der Wiener Ebene, so namentlich rings am Fuße des Leithagebirges und an den Abhängen des Wiener Waldes von Baden bis Nußdorf. Die bekanntesten Steinbrüche sind im Kaisersteinbruch, St. Margarethen und Loretto am Leithagebirge, bei Wöllersdorf, bei Soos nächst Baden, bei Nußdorf u. s. f. Von den Bildhauern und Architekten wird er seines grobkörnigen Aussehens wegen häufig als „Sandstein" bezeichnet.

d) Braunkohlenbildung

In der nächsten Nähe von Wien fehlt die Braunkohle gänzlich; am östlichen Rande des Wiener Beckens aber finden sich Lager von Lignit und dunkler strukturloser Braunkohle mit muschligem Bruch, z. B. um Guntramsdorf, bei Neufeld und überhaupt an den Abhängen und Ausläufern des Rosaliengebirges. Doch sind diese Kohlenlager selten abbauwürdig und überhaupt der Quantität und Qualität nach von geringer Bedeutung.

Die bisher aufgezählten Bildungen füllen das sogenannte Wiener Becken d. h. jene Einsenkung des Bodens, welche sich zwischen dem Wiener-Waldgebirge einerseits und dem Leitha- und Rosaliengebirge andererseits erstreckt. Im Süden wird sie von der Alpenkette begrenzt, nördlich von der Donau aber erstreckt sie sich bis in die Gegend von Olmütz und wird hier im Osten von den kleinen Karpaten, im Westen vom böhmisch-mährischen Gebirge begrenzt. Das Wiener Becken hat den Charakter einer weiten Ebene, die nur durch geringe Bodenerhebungen unterbrochen wird. Im allgemeinen ist es eine stete Abwechslung von Sand, Schotter, Thon (Tegel), die hier vorherrscht; feste Sandsteine, Konglomerate und Kalksteine kommen nur vereinzelt und mehr am Rande vor. Insbesondere ist die Mitte und Tiefe des Beckens mit einer mächtigen Tegelablagerung erfüllt.

Es ist noch nicht gelungen, die Tiefe dieses Tegels zu ergründen. Die tiefsten Bohrungen artesischer Brunnen in Wien (am Getreidemarkt 194 Meter, am Südbahnhofe 217 Meter tief) erreichten noch nicht den marinen Tegel, welcher die tiefste Lage des Wiener Beckens ausmacht. Da der Tegel kein Wasser durchläßt, so ist die Aussicht für ergiebige und gute artesische Brunnen in Wien ziemlich gering und nur dort vorhanden, wo im Tegel sich Zwischenlagen von Sand befinden, die das Wasser der benachbarten Gebirge führen.

IV. Sekundäre Bildungen.

21. Der **Wiener-Sandstein** ist ein deutlich geschichtetes, blaulichgraues Gestein, dessen Quarzkörner durch ein kalkigthoniges Bindemittel fest zusammengekittet sind. Er enthält stets Glimmerblättchen und häufig kleine kohlige Teilchen oder weiße Kalkspatadern.

Dieses Gestein bildet in weiter Ausdehnung die nördlichen Teile des Wiener-Waldgebirges; die abgerundeten, schön bewaldeten Bergkuppen um Wien, den Bisamberg, Leopoldsberg, Kahlenberg, Himmel, Hermannskogel u. s. f. Er läßt sich leicht in Platten spalten, findet aber wegen seiner leichten Verwitterbarkeit wenig Anwendung. Das Eisenoxydul, dem das Gestein sein bläulichgraues Aussehen verdankt, verwandelt sich an der Luft in Eisenoxydhydrat (Rost), der Stein wird gelblich, mürbe und zerbröckelt.

22. Der **hydraulische** oder **Mergel-Kalk** ist gelblichweiß, licht- oder dunkelgrau, dicht, von ausgezeichnet flachmuschligem Bruch, reich an Thon und Kalkspatadern, und besitzt bisweilen sehr pittoreske Zeichnungen (als sogenannter Ruinenmarmor). Er zeigt beim Anhauchen Thongeruch und klebt an der Zunge.

Dieser Kalk bildet dünne, höchstens 1—3 Fuß mächtige Lagen zwischen dem Wiener-Sandstein. Er ist von großer Wichtigkeit zur Erzeugung des hydraulischen oder Cementkalkes. Beim Kahlenberger-Dörfel befindet sich ein großartiger Steinbruch von diesem Gesteine und eine Cementkalk-Fabrik.

23. Der **Mergelschiefer** ist ein leicht in dünne Platten spaltbares Gestein vom lichtesten Blaugrau bis ins Schwarze gehend. Er enthält sehr häufig Abdrücke von Meeresalgen (Fucoiden).

In dünnen blättrigen Lagen zwischen dem Wiener-Sandstein und hydraulischem Kalk ziemlich allgemein verbreitet.

24. Die sogenannten **Alpenkalke** sind dichte Kalksteine von sehr verschiedenartigem Aussehen und Alter, welche an der Nord- und Südseite der Alpen mächtige Gebirgsketten bilden, die sich meist schon von ferne durch ihre schroffen, kühn ansteigenden, zerklüfteten Formen und das Vorherrschen des nackten Gesteins erkennen lassen.

Die Alpenkalke sind auf weite Strecken ungeschichtet oder höchst undeutlich geschichtet und ganz leer an Versteinerungen; an anderen Orten sind sie hingegen sehr deutlich geschichtet und erfüllt mit zahlreichen charakteristischen Resten von Schaltieren und Korallen.

Ihre vorherrschende Farbe ist rauchgrau, bald lichter, bald dunkler bis ganz schwarz, dabei sind sie von vielen weißen Kalkspatadern durchzogen. Manche verbreiten beim Zerschlagen einen eigentümlichen bituminösen Geruch. Andere sind im Innern lebhaft gelblich oder rötlich gefärbt, marmorartig.

Es giebt sehr harte graue oder rote Kalksteine mit Ausscheidungen von Hornstein; andere gehen durch Aufnahme von Thon in Mergel, oder durch Aufnahme von Talkerde in Dolomit über.

Die wichtigsten der in der Nähe von Wien vorkommenden Alpenkalke sind: der durch seine Hornsteinausscheidungen und Versteinerungen ausgezeichnete Aptychen-Kalk; der braune Jura, ein gelber, roter, oft weißgeaderter, marmorartiger Kalkstein; der sogenannte Fleckenmergel; der durch seine Versteinerungen, namentlich durch Einschlüsse von Ammoniten ausgezeichnete Hallstädter-Kalk und der schwarze, weißadrige Guttensteiner-Kalk.

Die Alpenkalke treten bereits bei St. Veit, Kalksburg und Mödling nächst Wien auf und erstrecken sich von da in wachsender Breite südlich bis Steiermark, dann aber westlich bis nach Tirol und in die Schweiz. Sie werden zur Straßenbeschotterung und zum Kalkbrennen vielfach benützt, sind aber teilweise selbst zu Bausteinen und zu Ornamenten (als bunter Marmor) verwendbar.

25. Der **Dolomit** ist ungeschichtet und gleicht bei uns einem rauchgrauen dichten Kalkstein mit splittrigem Bruch, der aber wegen seines Magnesiagehaltes in Berührung mit Säuren nur wenig oder gar nicht aufbrauset. Er geht gewöhnlich in die löchrige und zerfressene Rauhwacke, bisweilen in den grobkörnigen, weißen Dolomitsand über.

Der Dolomit und die Rauhwacke kommen nicht selten zwischen den Alpenkalken vor, von denen sie oft nur schwer zu unterscheiden sind. Die romantischen mit Schwarzföhren bewachsenen Felspartien in der sogenannten Klausen bei Mödling bestehen aus Dolomit.

26. **Gips** von körniger Struktur, grauer, seltener weißer Farbe, wird bei uns vorzüglich in der Brühl und bei Heiligenkreuz in Stöcken zwischen Alpenkalk und Wiener-Sandstein gefunden. Kennzeichen und Nutzanwendung sind bekannt.

27. **Schwarzkohle** (sogenannte Alpenkohle) kommt zwischen einem eigentümlichen Sandstein an einigen Punkten (namentlich in der Nähe von Baden) vor, doch keineswegs in solcher Menge, um hier abbauwürdig zu sein.

Andere sekundäre Gesteine treten in den nähern Umgebungen Wiens nur selten und in geringer Ausdehnung, primäre gar nicht auf. Ebenso fehlen die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine, so wie die eruptiven (plutonischen und vulkanischen) Gesteine hier gänzlich.

Schließlich mögen noch einige Bau- und Werksteine angeführt werden, die man häufig aus der Ferne nach Wien bringt. Der gewöhnliche Pflasterstein in Würfelform ist Granit, der von Mauthausen in Oberösterreich an der Donau herkommt. In neuerer Zeit werden große Platten von Kalksteinen und Mergel aus Italien zur Anlage von Trottoirs bezogen. Für Fußböden in Vorhäusern, Küchen u. dgl. sind Platten von Mergelschiefer aus Kehlheim in Baiern beliebt. Bunter Marmor kommt meist aus den Salzburger Steinbrüchen. Die grauen und rötlichen Dachschiefer werden aus Schlesien bezogen. Ebenso kommen die meisten (eigentlichen) Steinkohlen aus Preußisch- und Österreichisch-Schlesien, zum Teil auch aus Böhmen (Pilsen), die Braunkohlen aus dem Traunthal in Ober-Österreich.

Einiges über Vorkommen, Nutzen, Sammeln und Aufbewahren der Mineralien.

(Lesestück.)

Die unorganischen Naturprodukte oder Mineralien im weitesten Sinne des Wortes bilden die Hauptmasse des ganzen Erdkörpers, während Pflanzen und Tiere nur an der Grenze von Erde, Wasser und Luft vorkommen und ihrer Masse nach gegen die Mineralien fast verschwinden.

Dessenungeachtet ist die Zahl der verschiedenen Arten von Mineralien verhältnismäßig gering. Während man mehr als hunderttausend verschiedene Pflanzenarten und noch mehr Tierarten kennt, beläuft sich die Anzahl aller uns zugänglichen Mineralien nur auf einige Hunderte. Dagegen wird die Mannigfaltigkeit im Mineralreich dadurch bedeutend erhöht, daß fast jedes Mineral in zahlreichen verschiedenartigen Formen auftritt. So kann dasselbe Mineral bald in regelmäßigen, von ebenen spiegelglatten Flächen begrenzten Gestalten — als Krystall — erscheinen, bald kann es die Formen mannigfacher anderer Natur- und Kunstprodukte täuschend nachahmen; bald erscheint es uns in formlosen Massen von der Ausdehnung ganzer Felsen und Gebirge, bald wieder in so geringer Menge, daß man es unter anderen Mineralien kaum zu unterscheiden vermag. Selbst in den Krystallen eines bestimmten Minerals herrscht die größte Abwechslung; man findet sie von jeder Größe, bald mikroskopisch klein, bald von ansehnlicher Länge, und sie bieten bisweilen hunderterlei verschiedene Formen, die nur in gewissen wesentlichen Eigenschaften übereinstimmen.

Bei den Mineralien kann man nicht, wie bei Pflanzen und Tieren, eine Verschiedenheit nach Zonen und Klimaten beobachten. Dieselben Mineralien, welche bei uns die Felsen und Gebirge bilden, werden unter dem Äquator ebenso, wie in den Polargegenden angetroffen. Nur einige der kostbarsten Edelsteine findet man etwas häufiger in den an Naturprodukten aller Art reichsten Ländern der heißen Zone. Von den übrigen ziemlich gleichmäßig über die ganze Erdoberfläche verbreiteten Mineralien giebt es nur eine sehr geringe Anzahl von solchen, welche in großen Massen auftreten und ansehnliche Teile des Erdkörpers ausmachen. Alle andern finden sich nur als Seltenheiten zwischen diesen vorherrschenden Arten eingeschlossen vor und werden von den Menschen durch die Kunst des Bergbaues aus dem Innern der Erde zu Tage gefördert oder zufällig hie und da gefunden.

Als die reichsten Fundorte von Mineralien sind alle jene Örtlichkeiten zu nennen, wo entweder von Natur aus oder durch menschliche Thätigkeit größere Stücke der Erdrinde durchbrochen und bloßgelegt sind. Am großartigsten ist dies in Gebirgsgegenden der Fall, wo durch den verwitternden Einfluß von Luft und Wasser, sowie durch andere Umstände, die Felsmassen der Berge zerstört werden, in großen Blöcken sich loslösen, in die Thäler herabstürzen und dabei zertrümmern. In solchen frischen Gebirgstrümmern werden bisweilen schöne Krystalle von harten und edlen Steinen, sowie wertvolle Erze gefunden. Solche Felstrümmer werden aber auch

durch die Gewalt des strömenden Wassers oft weit fortgeführt, immer mehr zerkleinert und zerstört, zuletzt in Schutt, Gerölle, Sand u. dgl. verwandelt und in den flacheren Gegenden der Erde an den Ufern der Ströme und der Meere in Form von ausgedehnten Lagern abgesetzt. In diesem aufgeschwemmten Lande findet man dann nicht selten die härteren und unveränderlichen Mineralien der zerstörten Felsmassen vergraben. Es gehören die reichsten Fundgruben von Goldstaub, Goldklumpen, Platina, Zinn, von Diamanten, Rubinen, Bernstein und andern wertvollen Mineralien auf den sogenannten sekundären Lagerstätten hieher.

Der Kunstfleiß der Menschen weiß aber auch viele nutzbare Mineralien an ihren ursprünglichen Standorten (den primären Lagerstätten) in den Gebirgsmassen, aus denen sie herstammen, aufzufinden. Die Felsmassen der Gebirge sind sämmtlich mehr oder minder zerklüftet, und diese Klüfte, Spalten und Risse sind entweder ganz mit Mineralien, die von der Gebirgsmasse verschieden sind, erfüllt, oder es sind wenigstens die Wände derselben damit bedeckt. Man nennt solche, bald ein Gebirge in verschiedenen Richtungen durchsetzende, bald einander sich durchkreuzende, ganz oder zum Teil mit Mineralien erfüllte oder bedeckte Felsklüfte Gänge. Enthalten solche Gänge brauchbare Mineralien, so werden sie oft weit bis ins Innere und in die Tiefe der Berge verfolgt, indem man in ihrer Richtung Ausgrabungen vornimmt. Oft werden aber auch Schachte, Stollen oder Gruben an passenden Orten in die Erde getrieben, um auf solche Gänge zu stoßen, oder mehrere benachbarte Gänge zu verbinden. Gänge von geringer Ausdehnung pflegt man auch Adern zu nennen; überdies unterscheidet man Erzgänge und Mineralgänge, welche letztere nur taubes Gestein, aus welchem kein Metall ausgeschmolzen werden kann, enthalten. Bisweilen erweitert sich ein Gang stellenweise; ist er hiebei ganz mit Mineralien ausgefüllt, so bildet er ein sogenanntes Nest oder bei großer Ausdehnung einen Stock. — Auch die Höhlen und Grotten, die vorzüglich in Kalkgebirgen zahlreich und ausgedehnt vorkommen, sind öfter an ihren Wänden mit Krystallen, Tropfsteinen u. dgl. bedeckt. — Oft kommen die Mineralien auch auf Lagern vor. In diesem Falle bilden sie bald mehr, bald minder mächtige (dicke) Massen von vorherrschend plattenförmiger Gestalt, welche meist mit den benachbarten, oberhalb und unterhalb liegenden Gesteinsmassen gleichlaufen, während die Gänge die benachbarten Gesteinsmassen unregelmäßig durchsetzen.

Ein wichtiger Fundort von Mineralien sind ferner vulkanische Gegenden. An manchen Orten der Erdoberfläche gelangen bisweilen bald durch Quellen, bald durch feuerspeiende Berge (Vulkane) Mineralien aus dem Erdinnern zum Vorschein. Die Quellen führen vorzüglich verschiedene Arten von Salzen aufgelöst, mitunter aber auch Öle und andere Stoffe. Aus den Schlünden (Kratern) der Vulkane werden ganze Felstrümmer und ungeheuere Massen von Bimssteinen, Asche u. dgl. ausgeworfen, Dämpfe von Wasser, Schwefel und andern flüchtigen Körpern ausgestoßen und am Schlusse eines vulkanischen Ausbruches Ströme von feurigflüssigen geschmol-

zenen Massen ergossen, welche erstarrt die sogenannte Lava bilden und nicht selten schöne Krystalle verschiedener Mineralien einschließen.

Der Nutzen, den die Menschen aus dem Mineralreich schöpfen, ist sehr beträchtlich. Die an der Erdoberfläche befindlichen und der Verwitterung ausgesetzten Mineralien bilden den fruchtbaren Boden, von dessen Beschaffenheit das Gedeihen der Pflanzen und mittelbar der Fortschritt des Ackerbaues, der Viehzucht, der Forstkultur und anderer wichtiger Zweige der menschlichen Thätigkeit abhängt.

Eine große Anzahl der gewöhnlichsten Mineralien braucht nur mechanisch zugerichtet zu werden, um unmittelbar als Baumaterial, zum Straßenbau, als Pflaster, zum Decken der Dächer, oder als Brennstoff zu dienen. Manche Mineralien werden zum Schleifen, Wetzen, Polieren, als Mühlsteine, zum Mörtel, andere zu Ornamenten, Bildhauerarbeiten, Kunstgegenständen und zum Schmucke, noch andere als Zündstoffe, Schreibmaterialien, als Farbstoffe, zu unverbrennlichen Geweben, zu Fensterscheiben u. dgl. mehr verwendet.

Den größten Nutzen aber gewähren viele Mineralien dadurch, daß man aus ihnen durch Umgestaltung neue nutzbare Stoffe gewinnt. Hieher gehören die durch ihre Löslichkeit im Wasser ausgezeichneten Salze, manche erdartige Mineralien und vor allem die Erze. Unter den Salzen ist wieder das bekannte Kochsalz als Genußmittel für Menschen und Tiere hervorzuheben; es findet aber auch, wie die übrigen Salze, in zahlreichen Gewerben eine nützliche Anwendung. Aus gewissen erdartigen Mineralien werden die verschiedenen irdenen Waren vom gewöhnlichen Töpfergeschirr bis zum Steingut und Porzellan, die verschiedenen Arten von Ziegeln und Backsteinen und das unersetzliche Glas verfertigt. Aus den Erzen endlich werden durch Hitze die verschiedenen Metalle ausgeschmolzen, welche durch ihre vielen schätzbaren Eigenschaften seit den ältesten Zeiten für den menschlichen Kunstfleiß ebenso nützlich, als unentbehrlich geworden sind. Außer den sogenannten edlen Metallen, Gold, Silber, Platina und Quecksilber, ist vor allem das unscheinbare aber höchst wichtige Eisen, auf welchem die Industrie der Menschen beruht, zu nennen. Nicht minder brauchbare Metalle sind Blei, Kupfer, Zinn, Zink, Spießglanz, Arsenik und Nickel. Eine nicht geringe Anzahl anderer seltener Metalle werden von den Chemikern aus verschiedenartigen Mineralien dargestellt und immer mehr zu nützlichen Zwecken verwendet.

Das Studium der Mineralogie wird durch passend angelegte Sammlungen von Modellen und Mineralien wesentlich erleichtert. Um sich von den verschiedenen Krystallformen eine genaue Vorstellung zu erwerben, benützt man Modelle, die man theils aus Kartenpapier oder Pappendeckel mit Hilfe sogenannter Krystallnetze *) zusammenlegt, oder aus Holz, Gips oder ähnlichen Stoffen schneidet. Von den Mineralien sucht man ziemlich gleichgroße Stücke zu erhalten und pflegt größere Stücke deshalb mit dem Hammer so lange abzuschlagen, bis sie das Format der übrigen haben. Jedes Stück bekommt eine Nummer, die man an einer passenden

*) Pečirka, Krystallnetze, (3. Auflage 1874) und Kenngott, 120 Krystallformennetze. 1. und 2. Heft, 1881, bei F. Tempsky in Prag.

Stelle aufklebt, um im Verzeichnis der Sammlung den Namen und Fundort des Stückes nachschlagen zu können. Mineralien werden am besten in Kästen mit Schubladen aufbewahrt und jedes Stück wird, um von den benachbarten nicht beschädigt zu werden, in eine flache Schachtel gelegt. Beim Transport muß jedes Stück in Papier eingeschlagen oder sonst mit Baumwolle u. dgl. sorgfältig verwahrt werden, damit die Krystalle oder die Ecken sich nicht abschlagen und es sonst keinen Schaden leidet. Alte Mineralien gewinnen durch Abstauben, Bürsten und Waschen oft wieder ein ganz frisches Aussehen, was man bei minder wertvollen Stücken auch noch durch zweckmäßiges Zerschlagen und Hervorbringung neuer Bruchflächen bedeutend erhöhen kann. — Will man selbst Mineralien sammeln, so muß man die oben angegebenen Fundorte, als Gebirgsthäler, die Ufer der Flüsse und Ströme, die Steinbrüche, die natürlichen Höhlen und Klüfte, vor allem aber die Bergwerke (den Hauptfundort) aufsuchen, und sein besonderes Augenmerk auf diejenigen Mineralien richten, welche in großen Massen auftreten und ganze Gebirge bilden. Man wird nur selten in der Lage sein, viele Mineralien selbst aufzufinden, und man muß sich daher begnügen, von den Mineralien seiner Gegend besonders schöne und charakteristische Stücke zu sammeln und die Mineralien anderer Gegenden teils durch Tausch, teils durch Kauf zu erwerben. Manche Mineralien kann man auch durch Kaufleute oder gewisse Gewerbsleute, die sie zu ihren Geschäften benützen, beziehen. Oft bietet sich auch Gelegenheit bei Juwelieren oder sonst in Mineralienkabinetten, eine größere Anzahl von wertvollen und seltenen Mineralien zu sehen. Eine der schönsten und wertvollsten Mineraliensammlungen der Welt, welche zugleich äußerst lehrreich aufgestellt ist, befindet sich im k. k. Hofmineralienkabinett zu Wien.

Deutsch-lateinisches Namenverzeichnis.

Seite

Abraumsalze 62
Absatzgesteine . 92, 103, 104
— krystallinische 103
— — einfache 103
— — gemengte 103
— pflanzliche . . 102, 103
— tierische . . 99, 102, 103
Achat 39
Ackererde 99
Ádamas 16
Aes cýprium 11
Ätzkalk 51
Adlersteine 26
Adular 41, 42
Aktinolith 43
Alabaster 54
Alaun 55
Alaunschiefer 94
Albit 42
Alluvialschotter 106
Alluvium 106
Almandin 36
Alpakkasilber 11
Alpenkalk 101, 112
Alpenkohle 113
Altertum der Erde . . . 104
Ametalle 16, 18
Amethyst 37, 39
Amianth 44
Ammonitenkalkstein . . . 102
Amphibol 42
Amphibolschiefer 93
Amphistegienkalk 110
Analcim 44
Anhydrit 95
Anorthit 42
Anthracit 65
Anthrakonit 51
Antimon 15
Antimonglanz 22
Apatit 56
Aptychenkalk 113
Aquamarin 35
Aragonit 52
Argentit 22

Seite

Argéntum 8
Arsen 15
Arsenik, weißer 15
Arsenikkies 21
Arsenikmetall 15
Arsénicum 15
Asbest 43
— gemeiner 44
Asche, vulkanische 92
Asphalt 63
Atmosphäre 7
Atmosphärilien 2
Augit 43
Augitporphyr 87
Auripigment 25
Aurum 7
Azurit 31
Bandachat 39
Baryt 54
Basalt 90
Basalt-Mandelsteine . . . 91
Basalttuffe 91
Bausteine 113
Belvedere-Sand 108
Belvedere-Schotter . . . 108
Bergflachs 44
Berggold 8
Bergholz 44
Bergkork 44
Bergkrystall 37
Bergleder 44
Bergteer 65
Bernstein 63
Beryll 35
Bimsstein 90
Bismúthum 15
Bittersalz 55
Bitterwässer 4, 66
Bitúmen 63
Blätterkohle 66
Blei 14
Bleierde 32
Bleiglanz 21
Blende 24
Blenden 24, 25, 68

Seite

Blitzröhre 40
Block, erratischer . . 98, 107
Blutstein 26
Bohnerz 26
Bologneserspat 55
Bomben, vulkanische . . . 92
Borate 57
Borax 57
Bornit 20
Braunbleierz 33
Brauneisenstein . . . 14, 26
— dichter 26
Braunkohle 66
— erdige 66
— gewöhnliche 66
— holzartige 66
— muschlige 66
Braunstein, gemeiner . . 27
— grauer 27
Breccien 96
Bronze 11
Buntkupfererz 20
Calcit 48
Caneelstein 36
Carbonate 48
Carnalit 62
Celleporenkalk 111
Cementkupfer 32
Cementstahl 13
Cerithienkalk 102, 109
Cerithien-Sand 108
Cerithien-Schichten . . . 109
Cerussit 32
Chalcantit 32
Chalcedon 38, 39
Chalkopyrit 19
Chalkosin 23
Chili-Salpeter 58
Chinasilber 11
Chlorit 45
Chloritschiefer . . . 45, 93
Chromerz 62
Chromit 27
Chromeisen 27
Chrysokoll 31

Seite
Chrysolith 36
Chrysopras 38
Cinnabarit 24
Citrin 37
Colophonit 36
Congerienkalkstein 102
Congerien-Tegel 108
Conglomerate 96
Cuprit 28
Cuprum 11
Dachschiefer 94, 113
Dachsteinkalk 101
Dammerde 99, 106
Dampf 4
Demant 16
Demantspat 34
Diabas 87
Diamant 16
Diamant, Marmaroscher . 37
Diluvium 107
Diluvialgerölle 107
Diopsid 43
Diorit 87
Dolerit 88
Dolomit 95, 113
Dolomitsand 113
Donauschotter 106
Doppelspat 49
Dunst 4
Durchbruchsgesteine 86, 92, 103
Eis 4, 5
Eisen 12
— kosmisches 12
— tellurisches 12
Eisenblüte 52
Eisenglanz 14, 26
Eisenglimmer 26
Eisenkies 19
Eisenkiesel 37
Eisenniere 26
Eisenocher 27
— brauner 26
— gelber 26
Eisenopal 41
Eisenspat 28
Eisenvitriol 30
Eisspat 41
Eléctrum 63
Elemente 7, 18

Seite
Epsomit 55
Erbsenstein 52, 100
Erdharz, schwarzes . . . 63
Erdkrume 99
Erdöl 65
Erdpech 63
Eruptivgesteine 86, 92, 103
Erze 19
— geschwefelte . . 19, 25, 33
— oxydische 25, 28, 33, 34, 68
— salinische . . . 33, 34, 68
— salzartige . 28, 33, 34, 68
— sulphidische . . . 25, 33
Fasergips 54
Fahlerz 23
Fahlglanz 23
Federerz 22
Federweiß 46
Feldspat, gewöhnlicher . . 41
— glasiger 42
Feldspate . . 41, 44, 48, 68
Feldstein 41
Feldsteinporphyr 88
Felsarten 103
Felsite 41, 68
Ferrum 12
Festungsachat 39
Feuerstein 38
Findlinge 98, 107
Firn 94
Fleckenmergel 113
Flinz 28
Fluorit 62
Fluß 62
Flußspat 62
Fraueneis 54
Fucoiden 112
Fucoidenmergel 101
Fulgurit 40
Galéna 21
Galenit 21
Galmei 30
Gase 2, 3
Gebirgsarten 103
Gebirgsbitterkalk 95
Gebirgsformation 104
Gebirgsschutt 98
Gelbbleierz 32
Gelbkupfer 11

Seite
Geschiebe 98
Gerölle 98
Gesteine 98, 103
Gesteine, ältere 103
— einfache 94
— gemengte 92
— jüngere 103
— krystallinische 92, 95
— plutonische 103
— vulkanische . . . 103
Gips . . . 3, 7, 54, 94, 113
Gipsmehl 54
Gipsstein 54
Glanze 21, 23, 68
Glanzkobalt 21
Glanzkohle 66
Glas, russisches 45
Glaserz 22
Glaskopf, brauner 26
— roter 26
Glasopal 40
Glaubersalz 56
Gletschereis 94
Glimmer . . 45, 46, 48, 68
Glimmer, einachsiger . . 45
— zweiachsiger 45
Glimmerschiefer 93
Glockengut 11
Gneis 92
Gold 7
Goldsand 7
Goldstaub 7
Goslarit 30
Granat 36
— böhmischer 36
— edler 36
— gemeiner 36
— orientalischer 36
Granit 86, 113
Graphit 17
Graugiltigerz 23
Grauspießglanzerz 22
Grauwacken-Konglomerat . 96
Grauwackenkalk 101
Grauwackensandstein . . . 97
Grobkalk 101, 109
Grobkohle 66
Grossular 36
Grubengas 3

Seite

Grünbleierz 33
Grundstoffe 7, 18
Grundstoffe, nichtmetallische 16
Grünsteine 87
Grünsteinporphyr 88
Grus 98
Guano 102
Gußeisen 12
Gußstahl 13
Gutensteiner Kalk 113
Hämatit 26
Hagel 4, 5
Halbopal 41
Haloide 48, 63, 68
Haloid=Salze 58
Hallstädter Kalk 113
Hartsteine . 34, 41, 48, 68
Harze 63, 65
Heliotrop 38
Hemimorphit 30
Höllenstein 10
Holz, bituminöses 66
Holzopal 41
Holzstein 38
Holzzinn 28
Hornblende 42, 43
Hornblendegestein 43
Hornblendeschiefer . . 43, 93
Hornstein 38
Hornsteinporphyr 88
Humusboden 99
Hyalith 40
Hyacinth 35
Hydrárgyrum 11
Hydrosphäre 6, 7
Hydrophan 40
Jaspis 38, 39
Jetztzeit der Erde 104
Infusorienerden 102
Iridium 10
Itakolumit 16, 95
Jura, brauner 113
Jurakalk 101
Kalait 57
Kali=Feldspat 41
Kali=Glimmer 45
Kali=Salpeter 57
Kalisalze 62
Kalk 3

Seite

Kalk, gebrannter 51
— hydraulischer 112
Kalk=Feldspat 42
Kalkmergel 101
Kalksinter 50, 95
Kalkspat 7, 48, 50
— krystallisierter 50
Kalksteine 50, 113
— dichte . . . 51, 100, 101
— erdige 102
— körnige 50, 95
— krystallinische 95
— nichtkrystallinische . . 99
— schalig zusammengesetzte 100
Kalktuff 50, 95, 107
Kammkies 19
Kaolin 47
Karfunkel 36
Karneol 38
Karpaten=Sandstein . . . 97
Kassiterit 27
Katzengold 45
Katzensilber 45
Kesselstein 3
Kiese 19, 21, 68
Kiesel 30
Kieseleisenstein, roter . . 26
Kieselguhr 102
Kieselkalkstein 101
Kieselschiefer 38, 95
Kieselsinter 41
Kieselstein 37, 95
Kieselgesteine 37
Klapperstein 26
Klingstein 89
Knochenbreccie . . . 96, 102
Kobaltmetall 21
Kochsalz 58, 61
Kohlen 65, 67
Kohlenblende 65
Kohlensandstein 97
Kohlensäure 3
Kohlenwasserstoffgas . . . 3
Konglomerate 96
Korallenachat 39
Korallenkalk 101
Korund 34
— edler 34
— gemeiner 34

Seite

Kräuterschiefer 98
Kreide 101
Kugeleisenstein 29
Kupfer 11
Kupferglanz 23
Kupferglaserz 23
Kupfergrün 31
Kupferkies 19
Kupferlasur 31
Kupfernickel 20
Kupferschiefer 101
Kupfervitriol 32
Labrador 42
Lapilli 92
Lapis infernális 10
— lázuli 44
Lasurstein 44
Lava 91
Lehm 48, 97
Leithakalk 101, 110
Lepidolith 45
Leucit 44
Liaskalk 101
Lignit 66
Limonit 26
Lithionglimmer 45
Lithosphäre 7
Löß 98
Lokalschotter 107
Luft, atmosphärische . . . 2
— fixe 3
— mephitische 3
Luftarten 2, 3
Madreporenkalkstein . . . 102
Magnesia=Glimmer . . . 45
Magneteisenerz 14
Magneteisenstein 25
Magnetit 25
Magnetkies 19
Malachit 31
Mandelstein 40
Manganit 27
Marienglas 54
Markasit 19
Marmor, bunter . . 51, 113
— weißer 50, 95
Massengesteine, krystallinische 86
Meersalz 94

	Seite
Meerschaum	47
Melanglanz	23
Melanit	36
Melanterit	30
Melaphyr	87
Mercúrius vivus	11
Mergel	101, 113
Mergelkalkstein	101
Mergelschiefer	51, 101, 112
Merkurblende	24
Messing	11
Metalle	7, 16
Metalle, edle	7
— unedle, dehnbare	11
— — spröde	35
Meteoreisen	12, 13
Meteorsteine	13
Milchopal	41
Milchquarz	37
Mineralien, pflanzliche	63
Mineralwasser	4
Mirabilit	56
Mispickel	21
Mittelalter der Erde	104
Moffetten	3
Mondstein	41
Moosachat	39
Moränen	6
Morasterz	26
Morion	37
Muschelkalk	101
Muschelmarmor	51
Nagelflue	96
Naphtha	65
Nasturan	27
Natron-Feldspat	42
Natron-Salpeter	58
Nephelin	44
Neusilber	11
Neuzeit der Erde	104
Nickelkies	20
Nitrate	57
Nosean	44
Nulliporenkalk	110
Nummulitenkalkstein	102
Obsidian	90
Oligoklas	42
Olivin	17, 36
Onyx	38
Oolith	100
Opal	40
— edler	40
— gemeiner	41
Opaljaspis	41
Operment	25
Orthoklas	41
Ósmium	10
Packfong	11
Palladium	10
Papierkohle	66
Pechkohle	66
Pechstein	90
Perlstein	90
Petróleum	65
Pfannenstein	3
Pfeifenthon	48
Pflanzenbrenze	68
Phonolith	44, 89
Phosphate	56
Phosphorit	57
Phyllite	45, 68, 93
Phytogenide	63, 69
Pisolith	100
Platin	10
Platinja	10
Platten, Kehlheimer	51
Plumbum	14
Poliererden	102
Polierschiefer	102
Porphyr	88
Porphyrschiefer	89
Porzellanerde	47
Porzellanjaspis	98
Prasem	37
Probierstein	38
Proustit	25
Pumit	90
Punktachat	39
Pyrargyrit	25
Pyrit	19
Pyrolusit	27
Pyromorphit	33
Pyrop	36
Quadersandstein	97
Quarz	37, 39
— gemeiner	37
Quarzfels	95
Quarzschiefer	93
Quecksilber	11
Quecksilberlebererz	24
Raseneisenstein	26
Rauchtopas	37
Rauhkalk	95
Rauhwacke	95, 113
Rauschgelb	25
Rauschrot	24
Realgar	24
Reif	4, 5
Reißblei	17
Rhodium	10
Rötel	26
Roteisen	12
Rosenquarz	37
Roggenstein	100
Roteisenstein	14, 26
Rotgiltigerz	25
Rotkupfererz	28
Rotmessing	11
Rubin	34
Ruinenmarmor	51, 101
Rußkohle	66
Säuerlinge	4
Säure, arsenige	15
Saphir	34
Sal mirábile Glaubéri	56
Salmiak	62
Salpeter	57
Salz	58
Salzsteine	58
Salzthon	98
Sanidin	42
Sand	98
Sand, mariner	109
Sandstein, Margarether	110
— Wiener	112
Sandsteine	96
Satinober	27
Sauerstoff	2, 3
Scheelerz	33
Schiefergesteine, krystallinische	104
Schieferkalkstein	101
Schieferkohle	66
Schieferthon	98
Schmiedeeisen	12, 13
Schnee	4, 94

Seite
Schörl 35
Schriftgranit 86
Schutt 106
Schwarzbleierz 32
Schwarzgiltigerz 23
Schwarzkohle 66, 113
Schwefel 18
Schwefelkies . . . 14, 19
Schwefelwasserstoffgas . . 3
Schwefelwässer 4
Schwerspat 54
Sedimentgesteine 92,95,103,104
— klastische 96
— phytogene . . . 102, 103
— zoogene 99, 103
Seesalz 61
Seifenzinn 28
Serpentin 47, 92
— edler 47
Siderit 28
Silber 8
Silberblende 25
Silberglanz 22
Silt 106
Sklerite 34, 68
Smaltit 20
Smaragd 35
Smirgel 34
Smithsonit 30
Soda 53
Solen 4
Spargelstein 56
Spat, isländischer 50
Spateisenstein 14, 28
Speckstein 46
Specksteine . . 46, 48, 68
Speerkies 19
Speiskobalt 20
Sphäroiden 108
Sphärosiderit 29
Spießglanzmetall 15
Spinell 17, 34
Sphalerit 24
Sprödglaserz 23
Sprudelstein 52
Stabeisen 12
Stahl 12
Stahlwässer 4
Stalagmiten 50

Seite
Stalaktiten 50
Stannum 14
Stanniol 15
Stanniolum 14
Steatit 46
Steatite 46, 48, 68
Stein, lithographischer . . 51
— lydischer 38
Steine 34
Steine, borsäurehaltige 57, 58
— chlorhaltige . 58, 63
— fluorhaltige 58, 63
— kohlensäurehaltige 48, 54
— phosphorsäurehaltige 56, 57
— salpetersäurehaltige 57, 58
— salzartige . 48, 63, 68
— schwefelsäurehaltige . 56
Steinkohle 66, 113
Steinöl 65
Steinsalz 58, 94
Stephanit 23
Steppensalz 94
Stibium 15
Stickstoff 2
Stinkkalk 101
Stinkstein 51
Strahlkies 19
Strahlstein 43
Strand-Konglomerate, marine 109
Stückgut 11
Sudsalz 61
Süßwasserkalk . . . 102, 108
Súccinum 63
Sulfate 54
Sulphur 18
Sumpferz 26
Syenit 87
Sylvin 62
Talk 46
Talkschiefer 46, 93
Tegel 97
— Badner 110
— brackischer 109
— Hernalser 109

Seite
Tegel, Inzersdorfer . . . 108
— mariner 110
Tetraedrit 23
Thon 47, 97, 98
Thoneisenstein, brauner . . 26
— dichter 26
— roter 26
Thonmergel 101
Thonsteinporphyr 88
Tinkal 57
Töpferthon 48, 97
Tomback 11
Topas 34
Topfstein 46
Torf 66, 106
Trachyt 88
Tremolith 43
Tripel 102
Tropfstein 50
Trümmerachat 39
Trümmergesteine 96, 99, 103
— feste 103
— lose 103
Türkis 57
Tuff, vulkanischer 92
Turmalin 35

Ambra 26
Uranpecherz 27
Urkalk 95
Urkalkstein 95
Urzeit der Erde 104
Urthonschiefer 93

Vitriol, weißer 30
Vitriolkies 19
Vogeldünger 102

Wachsopal 41
Wacke 91
Wanderblöcke 98
Waschgold 8
Wasser 3, 94
— hartes 3
— weiches 4
Wasserkreis 6
Wasserstoff 3
Weichmanganerz 27
Weißbleierz 32
Weißgiltigerz 23
Weißstein 93

	Seite
Werksteine	113
Wetzschiefer	94
Wiener=Sandstein	97
Wismut	15
Wismutoxyd	15
Wolfram	33
Wolframit	33
Wolkenachat	39
Wüstensalz	94
Wulfenit	32
Zechsteinkalk	101
Zeichenschiefer	94
Zincum	15
Zink	15
Zinkblende	24
Zinkglas	30
Zinkoxyd	15
Zinkspat	30
Zinkvitriol	30
Zinn	14
Zinnasche	15
Zinnerz	27
Zinnfolie	15
Zinnober	24
Zinnstein	27
Zirkon	17, 35

Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche für Mittelschulen

Bd.: 3

Leipzig 1882